

DOROTHEI ALIMARI,

Mathematici *VENETI*,

LONGITUDINIS

AUT

TERRA aut MARI

Investigandæ

METHODUS.

Adjectis insuper Demonstrationibus, & Instrumentorum Iconismis.



LONDINI:

Sumptibus Bibliopolarum in vico dicto *the Strand.* 1715.



Monitum Editoris.

Sicuti absentia Auctoris in causâ est, quominùs Errata Typographica non pauca in hoc Opusculo præcaveri possint; quæ tamen à Lectore, veritatis potiùs quàm contentionis amante, nullo negotio corrigi poterunt: Ita ab hac ipsissimâ causâ provenit, ut quædam in hisce regionibus minùs usitata, sive Stylum, sive Dispositionem respexeris, religioni nihilominùs ducat Editor vel tantillum immutare; præsertim, cùm, temporis habitâ ratione, non licuit celeberrimum Auctorem per literas consulere. Sed facili Indulgentiâ hujusmodi minutias condonabit peritus Lector, & prætermittet.



Viris Excellentissimis,

D. Thomæ Pembrochiæ & Montgomeriæ *Comiti*,
R. P. D. Philippo Herefordiæ *Episcopo*,
R. P. D. Georgio Bristolii *Episcopo*,
D. Thomæ *Baroni* Trevor,
Primario Curiæ Thalassiarchiæ Delegato,
Alterius Senatorum Ordinis Prolocutori,
Primario Rei nauticæ Delegato,
Primario Commercii Delegato,
Domûs Trinitariæ *dictæ Antistiti,*
Præfecto Classis Vexillo rubro, Præfecto Classis Vexillo albo, & Præfecto Classis Vexillo cæruleo insignitæ,
Thomæ Hanmer *Baronetto*,
Jacobo Stanhope *Secretario Regio Primario*,
Francisco Robarts *Armigero*,
Isaaco Newton *Equiti, & Societ. Regiæ Præsidi*,

Guillielmo Lowndes *Armigero*,
Guillielmo Clayton *Armigero*,
Joanni Flamſteed *Aſtronomo Regio*,
Edmundo Halley *Geom. Profeſſ.* Saviliano,
Joanni Keill *Aſtronom. Profeſſ.* Saviliano,
—— Sanderſon, *Math. Profeſſ.* Lucaſiano,
Rogero Cotes, *Aſtronom. Profeſſ.* Plumiano,

qui Senatûs Magnæ Britanniæ Conſulto Auctorum Longitudini locorum demonſtrandæ operam navantium Cenſores conſtituti ſunt,

Sebaſtianus Riccius *Salutem.*

QUam ego nimium feſtinanter Vobis, Viri illuſtriſſimi! nuper obtuli, D. *Dor. Alimari*, Matheſeos apud *Venetos* Profeſſoris, Longitudinis inveſtigandæ Methodum, nunc limatam, auctam, noviſque aliquot Machinis & Demonſtrationibus illuſtratam, eâ quâ par eſt in tantos Viros Obſervantiâ atque Verecundiâ ſiſto.

Eſt equidem plurium Annorum Opus: & non ſine ingenti ſtudio, maximiſque Impenſis abſolutum. Hoc tamen ego Vobis, Viri Nobiliſſimi, eò lubentiùs exhi-

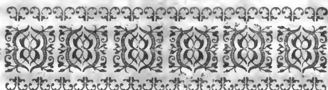
bendum

bendum suscepi, quod tam clarè mihi perspecta est Vestra, utì in omnes Æquanimitas, ita præsertim in doctos Arteque præstantes Viros Benignitas atque Propensio.

Fortunata hæc Vestra Insula est Musarum Sedes exulantium ex suâ Græciâ nativâ, fortunatâ olim & ipsâ, bona si sua nôrat, jam vero Squalore obsitâ, Tyrannide & Barbarie obrutâ; dum hæc vestra Britannia est Literarum Literatorumque Hominum, huc se undique conferentium, Refugium atque Domicilium. Hìc enim, si uspiam aliàs, passim comparent Virtutis & Scientiæ Documenta. His, certò scio, suus Honos redditur, sua Præmia decernuntur.

Deum supplex oro, ut, quemadmodum Vos tam strenuè aliorum, sic alii vicissim Vestram utilitatem promovere satagant: ac in primis ut Itali hujus nostri solertissimi Studia in vestræ tam inclytæ Nationis Usum, Decus, Emolumentum feliciter cedant: Ut denique quousque Marium decantatissima illa Britannorum Navigia, jam tandem, utì spero, fixâ Longitudinis ubi-

que comperiendæ Normâ, multo tutiora permeent, Vestram simul Laudem sanè meritissimam prædicent, Vestrum Commercium longè latéque adaugeant. Valete Viri Spectatissimi, Nobilissimi! Scribebam Londini, prid. Calend. *Januar.* 1714.



PRÆFATIO.



Nter ea, quæ ad humanam Societatem plurimùm conducere videantur, non ultimum obtinere locum, notitiam Longitudinis civitatum, & locorum universo Terraqueo Globo locatorum censendum est; cùm ejusdem beneficio Geographia, Cosmographia, Horolographia, Nautica inprimis disciplina, pluresque aliæ scientiæ, suam nanscifcantur perfectionem: ***Quapropter omni tempore plurima insudarunt (licet huc usque parum feliciter) literatorum, doctorumque Virorum ingenia, quæ varias per vias, ipsius Longitudinis certam scientiam elicere conata sunt; Celebre inter cætera fuit doctissimi viri adinventum, qui per appulsum Lunæ ad aliquam Stellam fixam, Longitudinis notitiam acquirere se posse speravit:***

Principium enim satis congruum habuit, sed non semper observationibus opportunum: Proximè etiam veritati accessit Vir alter ingeniosissimus, qui per Horologia accuratè fabrefacta, & ad longum tempus tempora dimetientia, Longitudinem ipsam se assequi posse confisus est; Nec minori quidem laude dignus habitus est, qui per Eclipses Jovialium satellitum notitiam prædictam inquisivit; Alii fuerunt qui per Regulam trium punctorum, in superficie Terraquei Globi assumptorum, quorum distantiæ inter se notæ essent, quarti puncti (loci nempe observationis) verum positum, ac Longitudinem habere se posse sperârunt; alii denique alias per vias, idem assequi se posse crediderunt; nemini tamen hucusque in integrum fortuna arrisit: Unde verò acciderit, quod homines in Mathematicis exercitatissimi, qui per purgatissimas Geometriæ & Arithmeticæ regulas, abdita quæcumque penetrare nôrunt, usque adeo in hoc incassum desudârint, id evenisse crediderim, quòd illi plurimùm circa media, parum circa principia congrua studuerint; Fateor quidem, me ab ineunte ætate hujusce rei studiosissimum fuisse; ac per longissimum temporis spatium, me opinatum nullum aptius Instrumentum nauticâ cuspide, ad ipsam Longitudinem eliciendam haberi

haberi posse; ideoque hanc modò in Ortum, modò in Occasum declinantem, modò plùs, modò minùs à Mundi Polo, assequendæ enunciatæ Longitudini opportunam, mihi visam esse; verùm cùm intentius rem ipsam ad Trutinam revocâssem, plures mihi obvenere difficultates, quæ mentem meam non modicè torserunt. Prima fuit ejus Meridiani, qui primus diceretur, determinatio, ita ut posset omni tempore à cæteris distingui; quam satis feliciter me superare posse confisus sum, per observationem declinationis Nauticæ cuspidis, duobus in Globi Terraquei punctis factam, & notitiam intervalli, seu differentiæ Longitudinis inter ipsa duo puncta; Subinde me maximè exagitârunt plurimæ observationes diversorum effectuum, seu motuum ipsius Nauticæ cuspidis, quæ certas regulas non servare visa est, sed aliquando in Ortum, cùm per regulas debuisset in Occasum, aliquando verò in Occasum, cùm debuisset in Ortum, modò plus cùm minus, modò minùs cùm plus debuisset, declinare comperta est: His etiam aliæ accesserunt difficultates, titubationis nimirum, & inclinationis ipsius cuspidis in profundum, & signanter variatio declinationis ipsômet in loco, eodemque instrumento diversis temporibus diversimodè observato, quarum observationum causas diligenti satis

indagine adinvenire, ipsisque obviam ire conatus sum, ita ut eis non obstantibus, nauticarum declinationum motum, intra certos terminos coerceri posse crediderim, ad quem usum Tabulas generales nonnullas meditatus sum componere, ex quibus per observatam Poli altitudinem, & cuspidis ipsius declinationem, longitudo loci item ex elevatione Poli & longitudine declinatio, demum ex declinatione & longitudine elevatio Poli haberi posset: Amplum, & elaboratum de hac re *Tractatum concinnavi, quem nauticæ disciplinæ non omnino inutilem esse confido, eumque exhibere Britannicorum Judicum nutui, & examini semper ero paratus; Verùm quia, (ut in eodem Tractatu demonstratum est) tanta declinationum nauticæ cuspidis varietas oritur, ex minoribus aliquibus Magnetismis, per terræ viscera sparsis, & à natura procreatis, qui intra propriæ activitatis Sphæram vim habent, nauticas cuspides ab earum Polo, seu Magnetismo maximo deviandi, indeque varios alios motus cogendi; propterea, ut quoquo modo possem, omnibus difficultatibus obviam irem, aliarum Tabularum particularium Ideas institui, per quas intra Sphæram activitatis, ipsorum minorum magnetismorum haberi posset ex declinatione cuspidis (licet incongrua respectu maxi-*

mi

mi magnetiſmi) longitudo à meridiano Primo: Hæc omnia cum feciſſem, variaſque demonſtrationes Geometricas, ad intentionis meæ comprobationem adduxiſſem, idoneorumque inſtrumentorum ſtructuram, pro obſervationibus diligentiſſimè faciundis docuiſſem, tractatum ipſum publicandi cum amicis conſilium inire placuit, qui me ad operis ipſius editionem hortati ſunt; verùm quia regulas, à me ſuperindè traditas plurimis exceptionibus ſeu appendicibus obnoxias, licet omnibus obviam ire ſtuduiſſem, videbam; neſciens præterea, an in Hæmiſpherio Auſtrali poſſent Regulæ ipſæ locum obtinere, cum veriſimiliter diverſa eſſe poſſit, tum maximi, ſi quis eſt, tum minutorùm Magnetiſmorum, à Polo mundi Auſtrino diſtantia: Propterea ab editione dicti Tractatûs, me temporare bonum duxi, & univerſaliores, firmioreſque Regulas nanciſci, quibus intentum meum, tam in Hæmiſpherio noſtro Boreali, quàm in Auſtrali, tam in Zonis frigidis, & torridâ, quàm in temperatis aſſequi liceret.

Hæc cum animo volutarem (fauſto ominè mentem meam impellente) ſolarem motum meditari inſtitui, cumque cogitarem per declinationem Solis, & altitudinem in meridie, poſſe locorum latitudinem, ſeu Poli elevationem inveniri, non in-

incongruum mihi visum est, per eandem Solis declinationem, vel certè per ejusdem longitudinem, & loci cujusvis longitudinem haberi posse; Consideravi pariter motum Solis non describere circulos Æquatori parallelos, sed spiras, neque ipsum ab uno Meridiano recedentem, in sequenti die ad idem punctum ipsius Meridiani reverti, sed modò ad altius, modò ad depressius pro ratione incrementi, seu decrementi ipsius declinationis; sucurrebat mihi pariter alia consideratio, quòd scilicet intra tempus, quo Sol explet variationem declinationis, ac etiam longitudinis, de uno in alium Meridiem, ipse motu primi mobilis, seu (ut placet) terræ per Meridianos omnes defertur, quòdque in singulis ipsis Meridianis varietatem, & diversitatem declinationis, ac longitudinis assiduè experitur, adeò ut nisi in unico Cœli puncto, eadem prorsus accidere possit declinatio, simul & longitudo, quare conclusum mihi est, ipsum motu fermè æquali, per Meridianos omnes moveri, eâdemque positâ Poli altitudine, diversam nihilominus declinationem in Meridie, & altitudinem sui supra Horizontem obtinere. Inhærebat pariter animo per instrumenta ad rem propriè elaborata, posse ad amussim Solis adinveniri tum declinationem, tum longitudinem ad tem-

tempus quodlibet; quare ſpes mihi affulſit, per motum Solis rem totam expleri poſſe: Non enim certiorem, tutioremque ducem, & ejus itineris peritum, ipſo Sole inveniri poſſe credidi, qui per dies ſingulos conſtanti greſſu iter prædictum abſolvit, ejuſque lucis ſplendore, meæ peregrinationis metam indicare potens erat; verùm cum animo perpenderem, quæſitam per me longitudinem Arcum eſſe Æquatoris interceptum inter Meridianum primum, & Meridianum loci obſervationis, qualiſque reverâ eſſet Meridianus primus non mihi benè conſtabat, ob diverſorum Auctorum opinionem, in ipſo Meridiano primo conſtituendo, in eam deveni ſententiam, ut arbitratu meo liceret, primum eligere Meridianum, vel ex jam electis, vel ad placitum eligendis, utque electus Meridianus poſſet à cæteris diſtingui, atque ex omni Terraquei Globi parte comprehendi, non melius fieri poſſe credidi, quàm ſi ad Meridianum electum exactiſſimæ conderentur Ephemerides Solarium motuum tum in longitudine, tum in declinatione, non in gradibus tantum, atque minutis, verùm etiam in ſecundis, per quas poſſet omni tempore vera Solis longitudo, & declinatio cognoſci, atque cum longitudine, vel declinatione ipſius Solis obſervatâ conferri, ut ex ipſarum

reſpectivè

respectivè differentiâ, & differentiâ diurni motûs, earundem longitudinis, & declinationis, ad certam notitiam Arcus Æquatoris intercepti inter duos Meridianos, primum nimirum, & loci observationis, (qui Arcus est quæsita loci observati longitudo) devenire liceret.

Ut autem ad ipsius longitudinis ulteriorem cognitionem devenirem, pro Meridiano primo, elegi Meridianum ductum per Insulam Ferream (quo plures ex recentioribus utuntur Geographi ad quem Ephemerides Solarium motuum tam in longitudine, quam in declinatione, servatis ad amussim gradibus, minutis, atque secundis) ordinare bonum duxi, ad annos sex ab initio scilicet anni 1707, *usque ad finem* 1712, *ex quibus Ephemeridibus licet in cujuslibet diei Meridie habere tum longitudinem Solis ab initio Arietis in Eclipticâ, tum etiam declinationem ab Æquatore eidem longitudini convenientem; unde fit, ut primus Meridianus fixus remaneat, locusque Solis in ipso omni tempore inveniri possit.*

Cæterùm potuissem alium quemcumque assumere Meridianum primum, ad quem jam ab aliis conditæ fuissent Ephemerides Solarium motuum, ut suprà, vel Ephemerides ab aliis conditas,

tas, ad datum aliquem Meridianum, (cognitâ longitudinis differentiâ) ad alium beneplacitum transferre Meridianum, quem pro primo statuere mihi placeret; verùm quia (hæc faciendo) aliorum opinionibus, vel observationibus insistendum esset, quæ fortasse errore aliquo laborare possent, eapropter tales sunt Ephemerides eligendæ, quæ cum observationibus concordent, quales sunt, quæ Kepleri, Lansbergii, *& aliorum primi nominis Astronomorum observationibus innituntur, secus (ad rem cautiùs agendam) in Meridiano ipso, quem pro primo haberi cupimus, ab Ephemeridum novarum conditore observationes plures essent faciundæ, ex quibus deprehendi posset verus locus Apogæi, vel Perigæi Solis, ubi scilicet uniuntur lineæ veri, & medii motûs Solis, tum distantia Solis ejusdem à centro terræ, quo tempore in eisdem Apogæo, & Perigæo constituitur, quæ per apparentem utrobique ejusdem Diametrum, vel ex parallaxi deprehendi posset, ex quâ notitiâ ejusdem Solis, excentricitate simul & maxima Prosthaphæresi in aperto posita, locus fieret condendis aliarum Prosthaphæresium Tabulis, quæ secundorum Mobilium dicuntur; cognitâ etiam ex observationibus, in ipso Meridiano*

primo

primo faciendis, longitudine Solis verâ, ad aliquod datum tempus constituetur epocha, seu Radix, Christi, vel Mundi, aut quævis alia ad tempus debitum, tam pro longitudine mediâ, quam pro Apogæo ipsius Solis, unà cum Tabulâ motûs diurni pro iisdem, dein ad Ephemeridum constructionem hoc pacto devenietur.

Primo loco disponentur Epochæ, seu Radices ipsarum longitudinis, & Apogæi, quibus addentur medii motus Solis, in utroque ab ipsis Radicibus ad Meridiem primi diei in Ephemeridibus notandi, & utrorumque disjunctim fiet aggregatum; subducto dein Apogæo à longitudine mediâ, remanebit Augmentum Solis, cum quo in Tabulâ Prosthapharesium, ut suprà constructâ, quæretur Prosthapharesis eidem Augmento conveniens, quæ in primo Augmenti semicirculo subducetur à longitudine Solis, media addetur in secundo, & consurget ex residuo, vel aggregato vera Solis longitudo, cui si (à Radicis tempore ad tempus observationis) addatur vel subducatur (prout opus fuerit) Æquatio seu Prosthapharesis Æquinoctiorum, habebitur vera & absoluta Solis ipsius longitudo, & locus in Eclipticâ, cum quo (de more) per triangula inquiretur Solis declinatio in gradibus, minutis, atque secundis, quæ in

ipsis Ephemeridibus ad latus inventæ longitudinis disponetur.

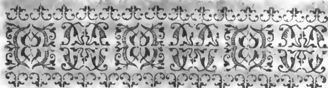
Quod si loco Prosthaphæresium Augmenti Solis placeat ipsius longitudinem investigari per Triangula, adinventis longitudine mediâ, Apogæo, & Augmento, modo quo suprà, inventisque lineis ipsorum Apogæi & Perigæi, fiet, ut linea Apogæi (hoc est semidiameter excentrici Solis juncta excentricitati ejusdem) ad lineam Perigæi, id est, differentiam inter semidiametrum excentrici, & excentricitatem, ita Tangens dimidii Augmenti, hoc est, angulorum incognitorum ad quartum, consurget angulorum incognitorum differentiæ Tangens, quæ addita medietati Augmenti, in primo ipsius semicirculo, subducta in secundo, consurget Augmentum æquatum, quod additum Apogæo, constituet ex aggregato veram Solis longitudinem, cui addetur tamen æquatio Æquinoctiorum, ut suprà. Sed de his fusius in Libro tertio Astronomiæ nostræ actum est.

Verùm quia ad inveniendam longitudinem Civitatum & locorum Universi Terraquei Globi apprimè necessarium ducimus, ut Cælestes observationes, Altitudinis nempè Solis suprà Horizontale planum, & Horizontalium nonnullorum Arcuum sint diligentissimæ, adeo ut nedum gradus, & minuta,

nuta, sed nec etiam scrupula secunda negligantur, eapropter à me excogitata fuerunt Instrumenta; de quibus in sequentibus.

Quod per cursum Solis fieri posse excogitavimus, & per Lunæ Stellarumque Fixarum motum non minori facilitate, & accuratione obtineri posse probamus, Instrumentis ad rem idoneis, eorumque usu à nobis exhibito. Tabulas præterea nonnullas superiorem usque ad annum deduximus, Ephemeridum nempe, & ad insigniorum aliquot Stellarum Fixarum motum in gradus, minuta, & secunda exaratas; mihique in animo erat eas ad futurum tempus componere; si à celebrioribus perfectas Astronomis, mutuisque, ut semper utilissimum erit, comprobatas observationibus non sperâssem.

Reliqua, quæ ad exposita Methodi facilitatem, & demonstrationem pertinere perspexi, tantorum Virorum Sapientiæ, & judicio submitto, sique minùs clara, quàm par sit, & uberiore explicatione, aut notitiâ indiga videantur, ero paratus quæ necessaria judicabuntur supplere, & experimentis intervenire, ut ea quæ proposui, in praxim deducantur.



DE INSTRUMENTIS AD OBSERVATIONES CIRCA *LONGITUDINEM* Accuratè faciendas idoneis.


UATUOR Inſtrumentorum ſpecies ad Obſervationes prædictas faciendas nos excogitavimus; Primum Inſtrumentum eſt Pyxis Magnetica, cujus ope exquiſitè venamur veram Meridianam Mundi lineam, ex cognitâ variatione Magneticâ, quam nobis dat ipſa Pyxidis forma. Secundum Inſtrumentum à nobis eſt excogi-

tatum, ad observationes solaris altitudinis commodè faciendas, non obstante navis motu, cujus beneficio solares ipsæ altitudines ad gradus, minuta, atque secunda haberi queunt. Tertium Instrumentum consistit in simplicissimâ regulâ, quæ in plano perfectè horizontali locata, & soli obversa, dat veram solis altitudinem, in gradibus, minutis, atque secundis, æquatam per differentiam parallaxium & refractionum. Quartum Instrumentum est adinstar Horologii, exprimens discessum & reditum unius alicujus stellæ ab uno, ad eundem Meridianum, in cujus Frontispicio locatus est circulus Æquatorem repræsentans, in quo sitæ habentur nonnullæ stellæ fixæ, per quarum comparationem cum meridianâ lineâ ipsius Horologii, haberi commodè quotidie possunt, & longitudinum differentiæ, & longitudo ipsamet à beneplacito Meridiano primò inchoata; quorum Instrumentorum formæ & usus à nobis infrà describuntur.

1. PYxidis nostræ Magneticæ forma nonnihil differt à communi forma Nauticarum Pyxidum, licet effectus penè similes & æquales producat; ejus figura describi-

describitur in quadrante perfecto, cum Rhombis, seu quartis ventorum de more distributis, per opportunos gradus, semigradus, & graduum quadrantes, (si Acus ipsius Pyxidis sit circiter unciarum septem) vel etiam per gradus simplices, si tanta Acûs magnitudo incommoda judicetur. Ordo autem numerandorum graduum, & etiam ipsorum Rhomborum, debet esse inversus à dextrâ, scilicet in sinistram partem, ita ut Rhombi omnes, qui in communibus Pyxidibus jacent ad Ortum, seu ad dextram Poli mundi partem, locentur ad Occasum, qui vero ad Occasum vergunt, locentur ad Ortum, ut videre est in Figurâ . . . . . In meridianâ ipsius Pyxidis lineâ ad angulos rectos versus Boream, & versus Austrum statuuntur duo Perspicilli, seu eorum vice duæ exiguæ Acus sutoriæ: Oriente dein sole obvertitur ipsi Meridiana Pyxidis linea ex parte Boreæ, ita ut radius solaris transeat per utrumque perspicillum, vel umbra Acûs soli obversæ, oppositam Acum sutoriam operiat: Tunc enim mutaverint locum Acus Magnetica, & Borealis Meridiani ipsius Pyxidis pars, & Acus ipsa Magnetica insidebit gradui Horizontis, in quo sol oritur

 vel

vel obſervatur, & tempore eodem oſtendet quantus ſit Horizontalis Arcus interceptus inter ſolem Orientem, vel ejus Verticalem circulum, & magneticam Meridianam, qui Arcus ſi comparetur cum Arcu Horizontali, ex ſolis ortivâ latitudine producto, ut alibi à nobis dictum eſt, ipſorum Arcuum differentia indicabit quantum Meridiana mundi linea declinet à magneticâ Meridianâ, hoc eſt, ipſam magneticam Variationem, & an ea ſit ad Ortum, an verò ad Occaſum. Hæc operatio per expertos Nautas, ſingulis diebus oriente vel occidente ſole, reiterabitur, ut ſemper nota fiat vera Meridiana mundi linea, in quâ faciendæ ſunt Obſervationes; Cætera plurima, quæ Pyxidis hujus noſtræ beneficio haberi poſſunt, omittimus.

2. SEcundum Inſtrumentum deſerviens ad ſolaris altitudinis dimenſionem, ad gradus, minuta, atque ſecunda, navi ipſâ in mari poſitâ, non obſtante maris motu atque trepidatione, quatuor infrà ponendis Figuris deſcribetur. Conſiſtit Inſtrumentum hoc in laminâ ex ære, Aurichalco, vel aliâ materiâ ſolidâ, figuræ circularis, cujus Diameter eſt unciarum novem, in cujus meditullio

tullio foramen habetur diametri unciæ unius: circa ipſam laminam ſtat laminula alia ex eadem materiâ compoſita, altitudinis unciæ unius, priori ad angulos ad amuſſim rectos inſiſtens: In plano ſuperiori magnæ illius laminæ, ex centro ejuſdem circuli, ducentur inter ſe paralleli circuli per unciam unam invicem diſtantes, ut videre eſt in Figurâ tertiâ. Dein habeatur Tubus ex materiâ eâdem, cujus Diameter ſit unciæ unius, ſuperficies (interna ſcilicet, & externa) ſint ad unguem parallelæ: Ejus Tubi externa ſuperficies ſignabitur tranſverſaliter parallelis circulis per unciæ intervallum invicem inter ſe diſtantibus, unciæque ipſæ ejuſdem erunt menſuræ, quarum novem in magnæ laminæ diametro continentur; Tubi ipſius longitudo ſexdecim, vel viginti ex unciis prædictis continebit; Tubus ipſe magnæ illius laminæ centro firmiter ad rectos angulos eſt adnectendus, ita ut ad amuſſim tubi ipſius craſſities forum in magnæ laminæ centro poſitum occupet. Habendum indè venit fulcrum, ex tribus, quatuorve lignis congruæ altitudinis, & craſſitiei connexum, ex cujus vertice funis demittatur, quæ ad amuſſim internum Tubi vacuum ex-

pleat, & per Tubum ipſum funis ipſa ducetur, cui (poſtquam Tubo per conveniens ſpatium fuerit egreſſa) ſacculus appendetur, in quo ferreus globus ponderis librarum quinquaginta, vel amplius habebitur, & in eminentiori navis parte fulcrum ipſum cum inſtrumento ſtatuetur, ſolaribus radiis expoſitum: Quamvis enim navis moveatur, attamen globi ipſius pondus, funem ſemper perpendicularem, magnam verò laminam Horizonti parallelam, ſervabit; ſic fiet, quod ſolaribus radiis in laminam ipſam incidentibus, ejuſdem umbra in partem ſoli directè oppoſitam incidet ſupra Tubum ipſum, ejus longitudinem determinans, laminula item magnam circumdans laminam, umbram ſuam in planum ſuperius magnæ laminæ projiciet, ejus umbræ longitudinem determinando, ex quâ, ut infrà oſtendetur, vera ſolis altitudo ad gradus, minuta, atque ſecunda decernetur; nec refert quòd navis in gyrum moveatur, laminæ enim, & tubi ipſius rotunditas eundem continuò poſitum ad ſolem ſervabunt.

Secunda Figura Inſtrumenti ipſius Orthographiam oſtendit; oſtendit enim *A. B.* magnæ

magnæ ipſius laminæ latitudinem, & ſeu diametrum in novem partes, ſeu uncias diviſam *C. B.* fori amplitudinem, unciæ unius in laminæ meditullio conſtitutam, *C. A. D. B.* reſiduæ diametri ipſius laminæ partes, quarum quælibet uncias quatuor continet, *A G, B H.* laminula eſt, magnam circumdans laminam, cujus altitudo *A G,* & *B H,* unciæ eſt unius, ipſaque laminula cum magnæ laminæ plano angulos perfectè rectos conſtituit, *C E D F* Tubi longitudinem indicans, in partes, ſeu uncias ſexdecim diviſam, cujus Tubi craſſities *C D,* vel *C F,* unciæ eſt unius; *L. A. M.* ſolaris eſt radius, laminam ipſam feriens in puncto *A,* & illius umbram projiciens in *M.* ſupra Tubum ipſum determinans umbræ longitudidem *C. M.,* cujus Gnomon *C. A.* eſt Horizonti parallelus, diviſus in partes, ſeu uncias quatuor, quarum unaquæque diviſa intelligitur in particulas 25000, & ſic junctæ omnes ipſæ quatuor unciæ particulas componunt 100000. Quia autem poſito Gnomone *A. C.* partium 100000, longitudo umbræ *C. M.* Tangentis figuram refert, ideo cognitis omnibus ejus umbræ particulis, quarum Gnomon eſt 100000. ſi in Tabulis Tangen-

tium comperiatur ipsius umbræ *C. M.* longitudo, emerget illicò numerus graduum, minutorum, & secundorum anguli *C. A. M.* cui æqualis est angulus illi ad verticem *O. A. L.* altitudo nempe solis supra Horizontem: Linea autem *N. H. K.* quæ & ipsa radium solarem refert, laminulam percutiens *B. H.* in *H.* umbram verticis ipsius Gnomonis *B H,* projicit in *K.* fitque Triangulum *H K B,* in quo *B. H.* est Gnomonis longitudo, quæ licet sit partium tantum 25000; si supponantur partium 100000, longitudo verò umbræ *B. K.* quater multiplicetur, erit productus Numerus Tangens anguli *K A B,* cui æqualis est angulus *N. K. P.* distantia nempe solis à vertice, seu complementum ipsius anguli *K A B.* qui est quæsita solis altitudo; Verum quia Gnomon *B H,* qui est partium tantum 25000, quadruplus dicti numeri effingitur, hoc est partium 100000, idcircò quadruplatâ & umbrâ *B K.* ejus longitudo fiet tangens anguli *B K H,* quâ perquisitâ invenietur angulus *B N K,* distantia scilicet solis à Vertice, seu complementum solaris altitudinis quæsitæ in gradibus, minutis, atque secundis.

Figura

Figura tertia magnæ laminæ Iconographiam oſtendit, in quâ nonnulli habentur circuli concentrici circulo ſignato *A.* qui Aream fori repræſentat, cujus Diameter *C. D.* eſt unciæ unius, & per Tubi craſſitiem occupatur. Cæteri verò circuli concentrici, ut ſuprà, diſtant & ipſi alter ab altero per unciæ unius ſpatium; In eis umbrarum longitudines dimetiuntur, quas Gnomon *H B* produxit, quæ quadruplicatæ (ut dictum eſt) componunt Tangentem anguli diſtantiæ ſolis à Vertice: Poſtremus verò circulus *B. C. D.* laminulam repræſentat quæ magnam circuit laminam, ut ſuprà dictum eſt, ſingulaque intervalla inter dictos circulos, concentricos in partes 25000, ut ſuprà, diviſa intelliguntur.

Quarta Figura Inſtrumentum oſtendit, quo mediante unciæ unius longitudo in partes 25000 diſtribuitur: Inſtrumentum hoc, cancelli *A. B. C. D.* figuram repræſentat, cujus latera *A B*, & *C D*, altitudinis ſunt unciarum duarum cum dimidiâ circiter, latitudo *A C*, plus minuſve pro arbitrio ſtatuitur, & prout magnam, ſive

parvam

parvam diametrum circuli *B E D F* habere placet; Gemina latera *A B C D*, internè & per longum cava esse debent, ita ut in eorum cavitate cancellus alius *G H L K* aptari queat, & per ipsas cavitates cancellus ipse supernè, & infernè promoveri, & reduci possit; In puncto *G* Cylindrus firmandus venit ferreus, æreus, sive Aurichalceus, longitudinis unciæ unius, cum dimidiâ circiter, qui per centrum circuli *B C D F* ducendus venit; Cylindrus hic per unius unciæ longitudinem viginti quinque spiris circumdabitur, quapropter bonum erit unciæ longitudinem accommodari ipsis spirulis viginti quinque, non enim multum refert, unciam ejuscemodi plus minusve longam esse, modo tamen unciæ, quæ in ipso instrumento sunt descriptæ, ejusdem sint longitudinis: Circulus *B D F* internè, & externè, in partes seu gradus centum dividetur, quorum quilibet de more Tychonico in partes decem, mediantibus decem concentricis circulis, dividi debet, vel etiam quinque tantum mediantibus circulis concentricis, per gradus medios venit dividendus; sic fiet, ut circulus totus sit in partes mille divisus, ut habetur in figurâ quintâ,

Initium

Initium divisionum in hoc circulo faciendarum, aptari debet, ubi spira ipsa, seu unciæ ipsius longitudo inchoatur; indè oportet aliam contrà spiram, seu matricem spiræ ipsæ accommodatam haberi, cui index ipse adnecti debet, & ita internus cancellus venit disponendus, ut spiræ ipsius externitas ad amussim in indicis plano locari queat; Index verò, ubi inchoantur circuli divisiones, ita firmari debet, ut continuò moveri possit, in plano memorati circuli, constituto tali pacto instrumento ipso, circinus habeatur, acutissimis munitus verticibus, seu punctis, beneque aptus, ad umbræ longitudinem dimetiendam; inde circumgyrari convenit indicem ipsum, cui annexa est spiræ matrix, & quoties index spiram unam expleverit circa circulum, emerget è matrice Vermis, seu spira una, hoc est, partes mille ex viginti quinque millibus, in quas divisa est unciæ longitudo; index verò, in circumferentiâ ipsius circuli ostendet, præter integros vermes seu spiras, quot particulæ millesimæ unius vermis ultra vermes integros emerserint. Applicatâ enim circini aperturâ, hoc est umbræ longitudine, ipsi spiræ, seu ejus portioni,

tioni, extra indicem emersæ, cum æquales fuerint numerabuntur, *ex. gr.* si emerserint undecim integræ spiræ, index verò in circumferentiâ circuli, signet, & partes 713. concludetur umbræ longitudinem partium esse 11713. Quibus in Tabulâ Tangentium respondent gradus 6, 40, 52, pro angulo ipsi umbræ opposito: Quod si umbra extenderetur ad uncias quinque, spiras tres & partes millesimas 156, fiet Tangens partium 128156. cui numero in Tabulâ Tangentium respondent gr. 52. 2′. 7″.

Ubi verò non aptè haberi possit umbræ ipsius longitudo, per circini acumen, ejus capietur residuum, & congruâ factâ ejus subductione, præcisus habebitur numerus.

Demum advertendum est, umbras semper exactius metiri, cum minores fuerint Gnomonis longitudine, quàm cum majores, quoniam in his sensibilior evenit penumbra, quàm in illis; cum verò sol altior fuerit gradibus 45, melius operabitur per umbram laminulæ quadruplicatam, quàm per umbram magnæ laminæ, penumbræ defectui magis obnoxiam.

Advertendum est etiam, quod in observationibus, quæ fiunt in mari, in quibus linea,

quæ

quæ tangit in puncto maris superficiem, pro parallelâ Horizontali plano supponitur, non est reverâ parallela ipsi plano, respectu scilicet observatoris; sed angulum efficit cum lineâ, ab oculo observatoris ductâ ad centrum terræ, recto aliquantò minorem, ita ut posito oculo in altitudine pedum 20 supra maris superficiem, is angulus minor sit recto scrupulis secundis tribus, & scrupulis tertiis novem, ut alibi à nobis demonstratum est, eapropter pro majori, vel minori oculi altitudine supra maris superficiem, poterunt aliqua scrupula secunda, ab inventâ solari altitudine detrahi, quam tamen scrupulositatem parvi facimus; Cum enim regulariter observationes quæ in mari fiunt, supra eminentiorem navis partem fiant, quæ perrarò major pedibus 20 supra maris superficiem invenietur, ideò & commodè ab inventâ solis altitudine, si demantur tria scrupula secunda, vel minus, prout minor fuerit ipsa altitudo, credimus parum, vel nihil referre, ad diligentiam faciundæ observationis.

Hìc etiam repetitum volumus, quod observationes, quæ fiunt tum solaris altitudinis, tum Arcûs Horizontalis intercepti inter

mag-

magneticum Meridianum, & circulum solis verticalem, unico temporis Momento, & per diversos observatores sint faciendæ statuto signo, quo eorum unusquisque observet, quæ sibi observanda tribuuntur.

Quoniam autem lamina unciarum quatuor, ad angulos rectos ipsi Tubo insistens, vicem Gnomonis præstans longitudinis partium 100000 in Triangulo rectangulo ..... fit, ut umbræ longitudo locum retineat Tangentis, eapropter ejus longitudo in tabula sinuum dabit illico, & sine calculo, gradus & minuta Anguli ......; quod si placeat habere & secunda more solito, per partes proportionales, & auream Regulam id obtinebitur; Ut autem umbræ longitudo in parte superiori laminæ Tangentem repræsentet, cum laminulæ altitudo, quæ unius est tantùm unciæ, si quadrupletur, & umbræ observata longitudo, & ipsa vicem Tangentis præstabit, & in Tabulâ Tangentium præcisa quantitas sibi oppositi Anguli in Gr. Min. atque secundis, habebitur.

3. TErtium Instrumentum ad observationes solis faciendas æquatas, respectu Parallaxium & Refractionum, simplicissimum

& commodiſſimum eſt; Conſiſtit hoc in Regulâ unâ è buxo, vel alio ſolidiori ligno, latitudinis unciæ unius circiter, craſſitiei convenientis, & longitudinis unciarum novem, decemve circiter: Ejus craſſitiei ſuperficies ſint ad amuſſim parallelæ ad extremas ejus partes tranſverſaliter; quantum durat ipſius lineæ latitudo, adaptabuntur duo perſpicilli, cum illâ angulos rectos facientes, & ſupra ipſam eminentes, per unciæ unius quantitatem per longum, & in medio ipſius magnæ Regulæ linea ducetur recta, in quâ longitudines umbrarum ad ſingulos gradus deſignabuntur tranſverſaliter, ad normam noſtræ Tabulæ . . . . . . ad quod faciendum uti poſſumus ſcalâ Tychonicâ, per quam unciæ unius longitudo diviſa ſit in partes 1000, ut videre eſt in Figurâ . . . . . . ex unâ dein parte dictæ lineæ per medium regulæ ductæ ſignabuntur gradus abſoluti altitudinis ſolis, quos indicat ipſius umbræ longitudo, & ex aliâ lineæ parte notabuntur gradus, minuta, atque ſecunda Altitudinis æquatæ, quos habemus ex ipſâ Tabulâ; . . . . ſupra autem minores iſtas regulas, ad angulos rectos ſtyli in ejus medio adaptabuntur, unciarum duarum circiter altitudinis, perſpicillorum

ſpicillorum vicem præſtantes; Regula hæc ita diſponetur, ut ejus plani pars ſuperior ſit ad amuſſim plano Horizontali parallela, quod fieri poterit ſupra laminam ſecundi noſtri Inſtrumenti, illam ſtatuendo, vel forum in ejus medio cum Tubo conſtituendo ad ſecundi inſtrumenti formam; Obvertetur dein ad ſolem regula ipſa, ita ut ſtyli illius umbra præciſè lineæ per medium regulæ ductæ inſideat, tunc obſervabitur externa pars umbræ minoris regulæ ſoli obverſæ, quæ ſi ad gradum præciſum devenerit, ex alterâ lineæ parte, habebitur altitudo correcta & æquata ratione Parallaxis & refractionis; ubi vero nondum umbra ad præciſam gradûs diviſionem devenerit, poterit per partes proportionales corrigi, & æquari ſolis altitudo; Nos tamen quia non curamus (obſervando ter in die ſolis altitudinem) pluſne an minus ſit elevatus ſupra Horizontem, ad evitandam operoſam æquationem, expectabimus umbræ longitudinem, hoc eſt ſolis altitudinem, ad præciſum gradum elevationis; hujus inſtrumenti uſus proprius erit, cum ſolis altitudo, nondum ad quadrageſimum quintum gradum pervenit. Hæc æquatio parallaxium & refrac-

 tionum

tionum poterit tamen in ufum deduci, etiam obfervatâ folis altitudine per quadrantem, vel inftrumentum aliud fatis magni ponderis, fic ut verticaliter & horizontaliter eo exiftente fol obfervari queat per quadrantis gradus.

4. QUartum Inftrumentum, quo mediante nauta quilibet mediocriter intelligens comprendere & cognofcere valebit longitudinem loci, ad quem ejus navigium devenit, eft horologii fpecies fequentibus præcautionibus difpofita. Internum ejus horologii artificium ita difpofitum effe debet, ut quo tempore ftella aliqua fixa, ab uno difcedens Meridiano, ad eundem revertitur; Index locandus in ejus horologii frontifpicio, ad meridianum ejufdem, feu lineam aut fitum, unde digreffus eft, revertatur, æqualibus temporibus æqualia percurrens fpatia; neque admodum refert, utrùm tempus hoc in horis, minutis atque fecundis exprimatur, quamobrem in fuprà recenfiti Inftrumenti frontifpicio (confufionis evitandæ causâ) nullus eft apponendus circulus, horas, minuta, vel fecunda exprimens: Ejus inftrumenti curfus inalterabilis, ad dies plu-

res, & hebdomadas, (si fieri possit) durare debet, absque eo quod illi manus sit apponenda; loco talium horariorum circulorum, horas, minuta, atque secunda exprimentium, collocandus venit circulus divisus in grad. 360. & horum quilibet (si fieri possit) per semigradus, & graduum quadrantes, vel etiam per minuta sexaginta more Tychonico; quamobrem amplior, quantum sufficiet, fiet frontispicii facies, producaturque index ad ultimam usque graduationem ipsius circuli; Ejus circuli graduum numeratio, à dextrâ in sinistram partem, procedere debet, econtrà verò index, à sinistrâ in dextram devolvetur; Hoc in circulo octo decemve, aut plures stellæ fixæ insigniores, cognitæ, & comprehensibiles, in firmamento locandæ veniunt, non pro ratione earum longitudinis, sed pro ratione earum rectæ Ascensionis, seu æquatoriæ distantiæ ab initio Arietis. Harum unicuique bonum erit compendiosè nomina, & (si dabitur) etiam gradus, & minuta earum Ascensionis rectæ apponi; Circulus iste, quem nos æquatorem vocamus, taliter dispositus esse debet, ut circà frontispicii centrum sibi concentricum gyrari, promoveri, & reduci antè, vel retrò

retrò pro opportunitate queat, in ejusque frontispicio nullus circulus, vel linea locabitur, exceptâ meridianâ lineâ ipsius horologii, per frontispicii centrum ducta, æquatorem prædictum continuò bifariam secans: Tali pacto internè, & externè, constituto ipso instrumento, volenti ad ejus usum devenire, fas est scire, vel per observationes factas, vel per Mappas Geographicas benè correctas loci, undè navi solvendum est, longitudinem à sibi beneplacito Meridiano primo: Nosse pariter debet tempus & anni stationem, quâ navi est solvendum, ut in ejus observationibus aliquâ ex iis uti valeat stellis, noctu observabilibus, in Meridiano, quæ semper propè præter in solis opposito venit eligenda, eam mutando, pro ratione mutationis solis in Ecliptica: Antequam portu solvat, debet nauta conferre longitudinem loci, undè soluturus est cum Ascensionibus rectis singularum stellarum in æquatore suo positarum, ut earum paratam, atque notam à Meridiano discessûs habeat distantiam.

Comparatis hisce omnibus, Londino solutura navis aliqua, cujus longitudo à Meridiano . . . . ponitur gr. . . . .

 stante

ſtante ejus diſceſſûs fixato tempore, ſeu anni ſtatione de menſe Septembris, Sole poſito in Libræ Signo, uti debebit aliquâ ex ſtellis poſitis in Ariete vel Tauro, ex iis, quæ in ejus æquatorio circulo ſunt notatæ. Cumque ibi notata ponatur Lucida Arietis, aſſervabit ejus diſtantiam à Londinenſi Meridiano, quæ erit Gr. ...... indè obſervato tempore, quo ipſa ſtella ſit in Londinenſi Meridiano conſtituta, momento eodem Arietis Lucidam, in ejus æquatore poſitam, & inſtrumenti ſui Indicem, ad Meridianum inſtrumenti ad amuſſim reducet, horologioque decurrere permiſſo, Londino diſcedet. In ſequenti nocte obſervabit in Meridiano loci, ubi navis delata eſt, ipſam Arietis Lucidam, & Inſtrumenti ſui Indicem; quod ſi hic ad Meridianum ſuum, illa ad Meridianum mundi eodem temporis momento devenerint, certum eſt ſignum navim non mutâſſe Meridianum, neque longitudinem, ſed Auſtrum, vel Boream verſus iter habuiſſe: Verum ſi obſervatâ Lucidâ Arietis, in Meridiano mundi, Index Inſtrumenti nondum devenerit ad Meridianum ſuum, certum eſt navim ad Ortum proceſſiſſe, & inter Indicem & Meridianum Inſtrumenti, ha-

habebitur longitudinis differentia, quæ addita Londinensi longitudini, vel subducta differentia adinventa inter Ascensionem rectam stellæ & longitudinem loci, undè navis discessit, à longitudine loci, quo index navim devenisse ostendit, loci, ad quem navis delata est, longitudinem componet: In sequenti dein nocte, vel noctibus observabitur Lucida Arietis, cum fuerit in Meridiano, quantum sit intervallum inter Indicis extremum, & Meridianum Instrumenti, eritque intervallum ipsum, differentia longitudinis, quæ addita Londinensi longitudini, dabit à primo Meridiano, quæsiti loci longitudinem: Ubi verò indice instrumenti proprium supergresso Meridianum, observaretur Lucida Arietis in Meridiano mundi, signum erit, navim ad Occasum processisse, intervallumque æquatoris positum inter Indicis extremum, & meridianam Instrumenti lineam, erit longitudinis differentia à Londinensi longitudine, vel subductione aliâ factâ, ut suprà, subducendâ, ut habeatur longitudo vera loci, ad quem navis devenit: Eadem observatio in sequentibus noctibus fiat, & si fortè nubes, vel densa caligo,

aut tenebræ impedimento essent ne per binas, trinasve noctes fieri posset, quartâ, vel quintâ id exequetur, indexque, quo tempore stella in Meridiano observabitur, differentias longitudinis omnes præteritis diebus secutas, & ne observarentur impeditas, unico intuitu indicabit, addendas, vel detrahendas Londinensi longitudini, ut haberi queat longitudo loci, ad quem navis appulsit; atque ordo hic semper erit servandus, donec stella noctu in Meridiano conspici valebit; vel donec Instrumenti, seu horologii cursus inalterabilis conservetur: Ubi verò Lucida Arietis in Meridiano amplius observari nequeat, in ejus locum stella alia subrogabitur, ceu Medusæ caput, aut Aldebaran, aut alia quævis ex subsequentibus in æquatore nostro notatis, easdem servando regulas, & circumspectiones, quibus usi sumus in Lucidâ Arietis observandâ: Instrumenti verò defectus in integrum reparabitur, si vitiatum sit; quamobrem nautam, vel peritum aliquem Artificem ejus reparandi, & conservandi (ne per aeris mutationes, aut navis motum, iterum vitietur) capacem, in nave ipsa habere convenit: Interea assecutæ loci longitudinis notitia

notitia venit aſſervanda, & ſi caſu deperdita foret, per obſervationes ſolis, lunæ aut ſtellarum à nobis poſitas reſtituetur, iterumque nota fiet, indeque, (reparatâ inſtrumenti labe) ad obſervationes alias ſiet progreſſus.

Cæterùm ne horologii noſtri curſus alterationem patiatur, eâ eſt in cuſtodiâ ſervandum, ne aeris intemperies, nimias ſcilicet, caliditatem, frigiditatem, humiditatem, aut ſiccitatem ſentiat, ne pulvere offendatur, ne demum percuſſionem, contuſionem, concuſſionem, aut ſuccuſſionem aliquam patiatur; quo potiſſimum tempore Tormenta, ſalütationis vel pugnæ gratiâ, exploduntur.

Hoc loco notandum venit, obſervationes ſtellarum in Meridiano fieri poſſe ſemper in Meridiano Magnetico, modò tamen ſtella obſervanda ſit in Magneticâ Meridianâ, quo tempore index Horologii in Meridiano ſuo ſtatuitur; verumtamen eo in caſu notitiam magneticæ variationis eſſe neceſſariam, ſecutæ inter tempus diſceſſûs navis è portu, & adventum ejus ad deſtinatum locum, addendæ, vel ſubducendæ repertæ longitudini,

tudini, prout variatio ipſa magnetica creverit, vel decreverit, ut vera loci conſtet longitudo.

Paratis


Aratis inſtrumentis ad obſervationes faciendas idoneis, eorumq; uſu demonſtrato, ad ulteriora procedemus, ut optatæ Longitudinis cognitionem conſequi valeamus, eaq; quæ plures per operationes disjunctim adinvenimus, unica in operatione, & unico in Diagrammate contenta aſſequamur.

Si nota habeatur Altitudo Poli & Meridiana Linea, facili negotio innoteſcet ſolis in Meridiano loci obſervationis poſiti declinatio, ſi obſervetur ipſa Meridiana Solis altitudo ad gradus, minuta & ſecunda: Si enim (ſole poſito in Signis Borealibus) ab altitudine meridianâ Solis ſubducatur complementum altitudinis Poli, conſurget illicò in reſſiduo quæſita Solis declinatio ad gradus, minuta, & ſecunda; Sole verò poſitò in Auſtralibus, ſi inventa Meridiana Solis Altitudo ſubducetur à complemento Altitudinis Poli, ſive ab altitudine æquatoris, habebitur ex reſiduo quæſita Solis declinatio, quâ utemur, ut infrà.

Quod

Quod si neq; Poli Altitudo, neq; Meridiana linea cognitæ habeantur, præstat observare Solem in Horizonte ortivo, vel occiduo positum unà cum Arcu horizontali intercepto inter ipsum punctum ortûs, vel occasûs, & Magneticam Meridianam lineam, ejusq; quantitatem separatim adnotare. Sole dein supra horizontale planum emergente ad beneplacitam Altitudinem, observabitur, quanta præcisè sit ipsa Altitudo, quantusq; fuerit horizontalis Arcus interceptus inter Magneticam Meridianam & circulum verticalem Solis mox observati, quæ ambæ observationes cum eorum gradibus, minutis atq; secundis pari modo adnotabuntur. Post deinde beneplacitum tempus observabitur iterum Solis altitudo supra horizontale Planum, unà cum arcu horizontali intercepto inter Magneticam Meridianam, & Circulum Verticalem, in quo postremo loco observata fuit Solis Altitudo, quæ pariter observationes seorsim adnotentur, ratione semper habitâ refractionis, ut in Tabulâ ejusdem.

Hisce paratis, in plano quolibet facto centro in *C* Figura prima intervallo *C A*, (ponitur hoc intervallum divisum esse in partes

æquales

æquales 100000, ita ut repræſentet ſinum totum) deſcribatur Circulus *D. A. B.* in quo per centrum *C* recta ducatur *A B*; quæ Magneticum Meridianum repræſentet: Subinde in ipſomet circulo aſſumatur Arcus *B. D.* tot graduum, minutorum, atq; ſecundorum, quot fuit primus Arcus horizontalis interceptus inter Magneticum Meridianum & Solis Ortum, ducaturq; recta *C D.* Subinde in ipſomet Circulo aſſumatur arcus *B E* quantitatis graduum, minutorum, & ſecundorum horizontalis Arcûs obſervati inter Meridianum Magneticum, & Circulum Verticalem Solis primo loco obſervati, ducaturq; recta *C E*, quæ ipſum verticalem Circulum repræſentabit: Conſtituto dein arcu horizontali *B F*, quantitatis ultimo loco obſervatæ inter Meridianum prædictum & verticalem Solis Circulum, ducaturq; recta *C F.* ipſum verticalem Circulum repræſentans; in ipſo deinCirculo *D A B*, aſſumatur arcus *E M*, quantitatis graduum, minutorum & ſecundorum obſervatæ ſolaris altitudinis (ſole poſito in circulo verticali *C E*) & ex puncto *M*, perpendicularis ducatur *M G*, ad ipſam *C E*, & erit ipſa *M G*, æqualis ſinui Arcûs ſeu Altitudinis Solis *E M*; & *C G* erit æqualis

ſinui

ſinui Complementi ipſiuſmet Arcûs *E M*; quare ex Tabulis ſinuum habebitur præciſa quantitas ipſius rectæ *C G*. Sumpto dein Arcu *F H*, quantitatis obſervatæ altitudinis Solis (eo poſito in verticali circulo *C F*, ut ſuprà) & ex puncto *H*, ad rectam *C F*, demittatur perpendicularis *H N*, quæ æqualis erit ſinui altitudinis *F H*; & *C H* erit æqualis ſinui complementi ipſius arcûs *F H*, ejuſq; præciſa quantitas ex Tabula ſinuum innoteſcet; Jam in quovis circuli plano *D A B*, (habitis tribus punctis *D G H*) per ipſa tanquam circa Triangulum circulus ducatur *D G H*, cujus centrum erit *I*, dico lineam *K L*, ductam per duo centra *C* & *I* eſſe meridianam Mundi quæſitam, ita ut ſi diameter *A B*. ope nauticæ pixidis applicetur Magnetico Meridiano, oſtendet linea *K L*, verticale primarium ſeu veram Mundi Meridianam lineam, in quâ opportuna Solis altitudo (ad eliciendam ejuſdem declinationem) obſervari poterit.

Ut autem demonſtretur lineam *K L*, eſſe Meridianam quæſitam, ita fiet: Si *K L*, non eſt Meridiana Mundi vera, ſit alia quæcumq; ex, gr. *A B*, quæ ducta intelligatur per centrum *C*, tuncq; Arcui horizontali *D A*

æqualis

æqualis fiat alter Arcus horizontalis *A* 10, dein per tria puncta *D, H,* 10, (tanquam circa Triangulum) ex centro 9 circulus ducatur *D, H,* 10; dico hunc circulum vel transire per punctum *G,* vel non transire: Si transit à puncto *I,* ad puncta *D, G, H,* tres rectæ ducantur *ID. IG. IH.* eruntq; inter se æquales, est enim earum quælibet semidiameter circuli *DGH,* 4. sed cum à puncto *I,* ad peripheriam circuli *DGH.* 10. ductæ sint tres lineæ rectæ, ut suprà, inter se æquales, erit punctum *I,* centrum utriusq; circuli, quare & diametri & circuli inter se erunt æquales, & *D* 9. *D I.* & similiter *H* 9. *HI.* erunt inter se æquales; propterea cum ab extremitatibus rectæ *DH,* ad easdem partes duæ rectæ duabus rectis hinc inde respectivè ducantur æquales per septimam primi Euclidis, in alio puncto non coibunt, quàm in puncto *I.* non igitur erit *AB* meridiana vera: Si verò circulus *DH,* 10. non transeat per punctum *G,* secabit utiq; rectam *CE*; vel propius centrum *C,* vel ab eo remotius; tuncq; in puncto sectionis 7 erigatur ad ipsam *CE* perpendicularis 7, 8, usq; ad Circulum, non eritq; 7. 8. æqualis *GM,* sed vel major, vel minor, prout propius vel remotius à centro

C.

C fuerit sectio 7; quare altitudo Solis non est qualis observata fuit in circulo verticali *CE* contrà suppositum; quod autem *KL* sit reverà Meridiana linea, hoc etiam pacto probari potest.

Cum in Circulo *D G H*, & in diametro *R. P.* habeatur punctum *C* extrà centrum ipsius Circuli erit *C*, *P*, linearum omnium maxima, quæ à puncto *C.* ad ipsius Circuli peripheriam duci possunt; *C R.* verò per septimam tertii Euclidis minima, eapropter erit *CR.* minor quàm *CH*, vel *CG*, vel alia quæcunq; ab ipso puncto *C.* ad ipsius circuli peripheriam ducta; quia autem Semidiametri *C Q*, *C N*, & *C M*, sunt inter se æquales, æqualia erunt & eorum quadrata; ast quadratum *C Q*, æquale est duobus quadratis *R Q.* & *R C.* quadratum *C N* æquale est duobus quadratis *N H*, *H C*, & quadratum *C M* æquale est duobus quadratis *G M*, & *G C.* Ergo dico quadrata *R Q*, *R C*, æqualia fore duobus quadratis *N H*, *H C*; & similiter duobus quadratis *G M*, *G C:* Jam si ex æqualibus inæqualia demantur, quæ remanent sunt inæqualia, & si ab æqualibus minus detrahatur quadratum *C R*, remanebit quadratum *R Q.* majus quadratis *N H.*

M G, sed *R Q* est sinus Altitudinis Solis positi in lineâ *K L*, & maxima Solis altitudo evenit eo in meridianâ lineâ constituto; ergo *K L.* est Meridiana quæsita.

Adinventâ Meridianâ lineâ (sole posito in signis Borealibus) si ex arcu horizontali *K D.* dematur quadrans seu gr. 90. *K. Z.* nota remanebit latitudo Ortiva *D Z* & ex Tabulis sinuum notus fiet ejus sinus, cui æqualis erit linea *C Y.* in Fig. secunda.

Ex sinu cognito latitudinis ortivæ scilicet *C Y*, sinu toto *C Q.* (semidiametro nempe circuli *D K Q L.* ac Arcu *K Q*, seu angulo *K C Q.* altitudinis scilicet Meridianæ Solis facilè erit in triangulo *Q C Y.* ejusdem Fig. secundæ adinvenire angulum complementi altitudinis Poli, & angulum Solaris declinationis: cùm etiam in triangulo *Q C Y* ipsius Figuræ cognitum sit latus *Q C*, ex supposito partium 100000 latus *C Y*, sinus nempe inventæ latitudinis ortivæ *Z D.* & angulus *Q C Y*, supplementum nempè ad duos rectos cum angulo altitudinis Meridianæ Solis *K C Q.* per consuetas Trigonometriæ regulas noti fient duo anguli *C Y Q.* complementum scilicet Altitudinis Poli; & *C, Q, Y*, quæsita nempè declinatio, ex sphæricis enim constat,

ita

ita ſe habere ſinum totum ad ſinum complementi Altitudinis Poli, ut ſinus latitudinis ortivæ vel occiduæ ad ſinum declinationis, & permutando, ita ſe habere ſinum totum ad ſinum latitudinis ortivæ vel occiduæ, ut ſinus complementi altitudinis Poli ad ſinum declinationis; eapropter cum *C* ♌ repræſentet ſinum totum *C* ♈, ſinum latitudinis ortivæ vel occiduæ; erit, ut *C* ♌, ad *C* ♈, ità ſinus anguli *C* ♈ ♌, ad ſinum anguli *C* ♌ ♈; & permutando, ſinus totus *C* ♌, ad ſinum Anguli complementi altitudinis Poli *C* ♈ ♌, ut ſinus latitudinis, ut ſuprà, ad ſinum Anguli Solaris declinationis: Si igitur Diagramma fuerit diligentiſſimè, & congruæ magnitudinis delineatum per opportunas dimenſiones, uterq; ipſorum angulorum haberi poterit, ſecùs ad eorum cognitionem devenietur per regulas Trigonometricas, ut infrà demonſtrabimus.

Ad inveniendam porrò magneticam declinationem arcui horizontali *KD*. addatur Arcus horizontalis *BD*, primo loco obſervatus, & ſi aggregatum æquale fuerit ſemicirculo ſeu gr. 180, nulla eſt in loco obſervationis Magnetica declinatio: Si aggregatum prædictum minus fuerit ſemicirculo, eorum diffe-

differentia erit quæſita declinatio ad ortum, ſi obſervatio facta fuerit in ſemicirculo orientali; ad occaſum verò ſi facta fuerit in occidentali; econtrà vero ubi aggregatum prædictum majus fuerit ſemicirculo, eorum differentia erit magnetica declinatio ad occaſum, ſi obſervatio facta fuerit in ſemicirculo orientali; ad Ortum verò ſi facta fuerit in occidentali: Exactius tamen prædicta omnia haberi poterunt ex infrà demonſtrandis.

Quemadmodum autem ex Meridiana Solis altitudine & ejuſdem declinatione vel per ſubductionem hujus ab illa (Sole poſito in ſignis Borealibus) vel per additionem Meridianæ ſolis altitudinis ipſi declinationi (Sole poſito in Auſtralibus) deprehenditur Æquatoris ſeu complementi Polaris elevationis altitudo; ita (Sole in Auſtralibus ſtabulante) ſi inventa declinatio *Y ♌ C* dematur complemento Meridianæ Solis Altitudinis *C ♌ R*, conſurget ex reſiduo quæſita poli altitudo *Y ♌ R*, vel brevius, ſi ex quadrante, ſeu gr. 90. dematur adinventa Æquatoris altitudo, erit in reſiduo quæſita elevatio Poli.

Quòd ſi nobis ex deſcripto Diagrammate arcum ſemidiurnum vel ſeminocturnum eli-

 cere

cere libeat, producatur recta ♌ ♈. Fig. secundæ usq; ad peripheriam circuli *D K*. 4. in 11. & per centrum *C*. ipsi ♌. 11. parallela ducatur 14. 15. Repræsentabit hæc linea planum Æquatoris, linea verò ♌ ♈ planum paralleli circuli diurno Solis motu descripti; eapropter divisa bifariam ♌. 11. in 13, facto centro in 13. intervallo 13. ♌, ducatur semicirculus ♌. 12. 11. & in puncto ♈ ad rectam, sive diametrum ♌. 11. perpendicularis erigatur ♈. 12. dividat ipsa semicirculum ♌. 12. 11. in puncto 12. & erit arcus ♌ 12. semidiurnus, 11 vero 12 seminocturnus: Cum enim Diameter Æquatoris 14, 13, inclinatus sit ad Meridianum *K L*, angulo inclinationis *K C*. 14. & Diameter ♌, 11, sit diametro 14, 15, parellela, erit angulus ♌ ♈ *C* æqualis interno, & ad easdem partes *K C*. 14. eapropter cum sit etiam planum Æquatoris parallelum (ad sensum) plano ejusdem circuli, semicirculi ejusdem pars suprà, pars infrà horizontale planum erit constituta, & linea ♈ 12 coincidet cum linea ♈. 4. eaq; propter portio semicirculi 12, ♌. suprà, portio verò 12, 11, infrà horizontale planum erit constituta.

Tem-

Tempus vero horarium obſervatarum Solis altitudinum ſive à meridie ſive ab ortu vel occaſu ita deprehendetur: Ex punctis *H* & *G*, ad meridianam *K L.* perpendiculares ducantur *H*, 16, *G.* 19, & in ipſis punctis 16, 19, aliæ erigantur perpendiculares ipſi diametro 16, 17, 19, 20, uſq; ad diametrum ♌, 11. & demum per punctum 17, 20, ducantur ad ſemicirculum rectæ 17, 18, 20, 21. parallelæ rectæ ♈. 12. indicabitque arcus 12, 21, tempus horarium ab ortu ſive ab occaſu Solis ad tempus primo loco obſervatæ Solaris altitudinis; arcus verò 21, ♌, indicabit Horarium tempus à dicta obſervatione ad poſitionem Solis in Meridiano: Simili modo arcus 12, 18, oſtendet tempus decurſum ab ortu, ſive occaſu Solis ad momentum ſecundæ obſervatæ Solaris altitudinis: Arcus verò 18 ♌. tempus horarium ab obſervatione prædicta ad Meridianum: Deniq; arcus 18, 21, indicabit tempus horarium inter utramq; obſervationem elapſum. Hæc omnia in Sphæra exercitatis planè innoteſcunt: Non exercitatis verò longâ & laborioſâ demonſtratione cum egeant, eapropter brevitatis etiam gra. omittenda cenſemus, ut ad majora greſſum faciamus.

Ex suprà positorum Diagrammatum occulari inspectione prædicta omnia comprehendi queunt, & si diligentissimè ea opportunis mensuris subjiciantur, facili negotio in aperto locabuntur; verum quia in re de qua agimus non sunt negligenda nedum minuta, sed nec & secunda, eapropter infrà indicabimus, quo pacto prædicta omnia ad amussim per opportunos calculos Trigonometricos eliciantur, ut ad notitiam veræ longitudinis loci observationis deveniatur.

Ut igitur omnia suprà enunciata exemplis illustremus, supponendum nobis est ex observationibus per nos factis ex. gratiâ, sub die 21 Augusti 1708. ante Meridiem nos comperuisse Arcum horizontalem *B D.* Fig. tertiæ interceptum inter Meridianum Magneticum & orientem Solem fuisse ad amussim gr. 65, 42′, 35″, arcum verò Horizontalem *B E,* interceptum inter Meridianum Magneticum & circulum verticalem Solis *C E,* compertum fuisse gr. 91. 42′. 35″. & arcum horizontalem *B F,* interceptum inter ipsum Magneticum Meridianum, & circulum verticalem *C F,* fuisse gr. 125. 42′. 35″. ex quibus elicitur arcum horizontalem *D E,* seu angulum *D C E* fuisse gr. 26. Arcum verò

E F,

E F, ſeu angulum *E C F*, fuiſſe gr. 34. & arcum *D F*, ſeu angulum *D C F*, fuiſſe gr. 60. Ponatur & altitudinem Solis primo loco obſervatam *E M*, fuiſſe gr. 40. eruntq; ex Tabulis ſinuum pro ſinu ejus complementi *C G*. part. 76604. Demum ponatur Altitudo Solis *F H*, ſecundo loco obſervata ſupra horizontale planum fuiſſe gr. 55. 30′. habebitur in Tabulis ſinuum pro ſinu ejus complementi longitudo lineæ *C. H*. partium 56640, qualium *D C*. eſt 100000.

Hiſce præſuppoſitis per regulas ſuprà à nobis traditas intelligatur deſcriptum Diagramma, ſeu Fig. tertia, in quo prænarratæ obſervationes, ut ſuprà factæ, notatæ habeantur, demiſſiſq; à punctis *H* & *M*. ad verticales circulos *C E*, *C F*, perpendicularibus *M G*, *N H*, per tria puncta *D*, *G*, & *H*, ductus intelligatur circulus *D G H*. 4. per cujus centrum *I*. & centrum *C*. ducta ſit meridiana *K L*. & deniq; expleta intelligatur Diagrammatis totius deſcriptio, ut alibi à nobis dictum eſt.

Primo loco inquirenda venit magnitudo arcûs *D H*. ſcilicet menſura anguli *D I H*, quam (ſi poſſibile erit) diligentiſſimè inveſtigabimus per idonea inſtrumenta menſoria;

soria; quod si nobis facere ad amussim datum non fuerit, præstat id nos facere ut infrà.

In Triangulo *DCG*, nota cum sit ex suppositione semidiameter circuli *C. D*, partium 100000, cum latere *CG*, partium 16604. cum angulo interjacente *GCD*. gra. 26. cognoscentur anguli ad basim *CGD*, *CDG*. si fiat ut summa laterum ad eorum differentiam, ita Tangens dimidii angulorum incognitorum ad Tangentem differentiæ eorundem, quæ addita medietati Angulorum prædictorum angulum majorem *CGD*, subducta verò à medietate prædicta angulum minorem *CDG*. constituet, ut infrà.

Latus *CD*.	Part. 100000	
Latus *CG*.	Part. 76604	
Sum. laterum.	Part. 176604	524700
Diff. laterum.	Part. 23396	436914
Tang. Dimid. Ang.Incog.	Grad. 77. 0. 0	1063663
		1500577
		975877
Tang.differen. eorund.	gr.29.50'.54''.	

Si

Si igitur Gradibus 77. addatur differentia angulorum præcedentium gr. 29, 50′, 54″. efficietur major angulus *C G D*, gr. 106. 50′. 54″. ſin verò ſubtrahatur, erit in reſiduo angulus minor *C D G*. gr. 47. 9′. 6″.

Succeſſivè in triangulo *G C H*, in quo cognitum per præcedentia habetur latus *C G*. partium 76604. latus *C H*. part. 56640, unà cum Angulo interjacente *G C H*. gr. 34. 0′. ad inveniendos angulos ad baſim *C G H*, *C H G*. fiet pariter, ut ſumma laterum ad eorum differentiam, ita tangens dimidii angulorum incognitorum ad tangentem differentiæ eorundem, quæ addita medietati angulorum prædictorum conſtituunt majorem angulum *C H G*, & ſubducta ab ipſa medietate dabit in reſiduo minorem angulum *C G H*, ut infrà.

Latus *CG.*	Part.	76604	
Latus *CH.*	Part.	56640	
Sum. laterum	Part.	133244	512465
Diff. laterum	Part.	19964	430025
Tang. dimid. Ang. Incog.	Grad.	73. 0. 0	1051466
			1481491
Tang. differen. eorundem	Grad.	26. 6. 30	969026

Quæ addita medietati prædictæ angulum majorem constituet *CHG.* gr. 99. 6′. 30″. subducta verò, ut suprà, remanebit minor Angulus *CGH.* gr. 43. 56′. 30″.

Conjungantur jam simul duo anguli *CGD,* gr. 106. 50′. 54″. & *CGH,* gr. 46. 53′. 30″. fietq; totus Angulus *DGH.* gr. 153. 44′. 24″.

Cum autem angulus *DGH.* constitutus sit ad peripheriam circuli *DGH.* 4. supra basim *H.* 4. *D.* erit per corol. prop. 20. tertii Euclid. subduplex ipsius Basis, quæ propterea erit gr. 307. 28′. 48″. hæc ideò

si

ſi ſubducatur à gr. 360. remanebit Arcus *D H*, ſeu Angulus *D I H.* gr. 52. 31′. 12″.

Prædictorum duorum triangulorum ſolutio omitti poterit, quando per opportunas dimenſiones haberi queat præciſa quantitas ipſius arcûs *D H*, vel anguli *D I H.* dein ad ulteriora procedetur ut infrà.

In triangulo *D C H*, nota cum ſint duo latera *D C.* part. 100000. *C H.* part. 56640. cum angulo interjacente *D C H.* gr. 60. invenientur primo loco duo Anguli ad baſim *C H D. C D H.* ut in præcedentibus actum eſt; dein latus *D H*, ut infrà.

Latus *C D.*	Part. 100000	
Latus *C H.*	Part. 56640	
Sum. laterum	Part. 156640	519490
Diff. laterum	Part. 43360	463708
Tang. dimid. Ang. Incog.	Grad. 60. 0. 0	1023856
Tang. differ. corundem	Grad. 25. 36. 56.	1487564 968074

Hæc

Hæc differentia addita ſupradictæ medietati conſtituit majorem angulum *D H C*, grad. 85. 36′. 56″, ſubductâ verò erit in reſiduo minor angulus *C D H*. gr. 34. 23′. 4″.

Mox ad inveniendum latus *D H*. fiat,

Ut ſinus anguli *C D H*.	Gr. 34. 23. 4.	975184
Ad latus *C H*.	Part. 56640	475312
Ita ſinus anguli *D C H*.	Grad. 60. 0. 0	993753
Ad latus *D H*.	86860	1469065 493881

Ad inveniendum modò ſemidiametrum *H I*. circuli *D H R*. 4 fiat,

Ut ſinus Anguli *D I H*.	Gr. 52. 31. 12	989958
Ad latus *D H*.	Part. 86860	493881
Ita ſinus Anguli *H D I*.	Gr. 63. 44. 24	991269
Ad quæſit' ſemidiam' *HI*.	Part. 98158	1489150 499192

Cui æqualis eſt Semidiameter *I R*.

Nunc

Nunc in triangulo *IHC.* in quo nota ſunt duo latera *IH.* part. 98158. *HC.* part. 56640. ut fiat notus angulus interjacens *IHC.* ab angulo noto *DHC.* gr. 85. 36′. 56″. ſubducatur angulus *DHI.* pariter notus gr. 63. 44′. 24″. in triangulo enim Iſoſcelio *IDH.* cum notus ſit angulus *DIH.* gr. 52. 31′. 12″. reliqui verò ſint inter ſe æquales, erit eorum uterq; gr. 63. 44′. 24″. remanebit notus angulus *IHC.* gr. 21. 52′. 32″. eaq; propter cum in triangulo *IHC.* nota ſint duo latera cum angulo interimente (de more ſolito procedendo) noti fient duo anguli ad baſim *ICH.* gr. 133. 54′. 35″. *HIC.* gr. 24. 12′. 53″.

Latus *HI.*	Part. 98158	
Latus *HC.*	Part. 56640	
Sum. laterum	Part. 154798	518976
Diff. laterum	Part. 41518	461823
Tang. dimid. Ang. Incog.	Gr. 79. 3. 44	1072383
Tang. differ. eorundem	Gr. 54. 50. 51	1534206 1015230

Quæ

Quæ addita medietati, ut ſuprà, conſtituit angulum majorem *HCI*. gr. 133. 54′. 35″. ſubductum verò dat minorem *HIC*. gr. 24. 22′. 33″.

Mox ad inveniendum latus *IC*. fiat,

Ut ſinus Anguli *CIH*.	Gr. 24. 12. 53	961295
Ad latus *CH*.	Part. 56640	475312
Ita ſinus Anguli *IHC*.	Gr. 21. 52. 32	957123
Ad quæſitum latus *IC*.	Part. 51453	1432435 471140

Quod latus ſi ſubducatur à Semidiametro *IR*. ut ſuprà, nota partium 98158. remanebit nota *CR*. partium 46701, ſinus ſcilicet graduum 27. 50′. 26″, qui ſi ſubducantur à gr. 90. erit eorum complementum *KQ*. vel *KCQ*. gr. 62. 9′. 34″. altitudo nempè meridiana Solis.

Subducatur nunc Angulus *HCI*. gr. 133. 54′. 35″. ab gr. 180. remanebit ejus ſupplementum *HCR* ſeu *FCK*. gr. 46. 58′. 25. quibus ſi addatur angulus *FCD*. obſervatus, ut ſuprà, gr. 60. fiet totus angulus *KCD*.

ſeu

ſeu horizontalis arcus *K D.* gr. 106. 5′. 35″. è quibus ſi dematur quadrans *K Z.* gr. 90. notus remanebit arcus *Z D.* latitudo nempe ortiva Solis gr. 16. 5′. 25″. cujus ſinus ex Tabulis notus habebitur partium 27713. cui æqualis eſt *C Y.*

Et ſi gradibus 106. 5′. 25″. addatur Arcus horizontalis *B D.* primo loco obſervatus gr. 65. 42′. 35″. eorumque aggregatum, quod eſt gr. 171. 48. conferatur cum ſemicirculo ſeu gr. 180. erit eorum differentia gr. ſcilicet 8. 12. magnetica declinatio verſus ortum; eſt enim aggregatum illud ſemicirculo minus.

Hiſce cognitis procedendum venit ad ſolutionem Trianguli *Q C Y.* in quo nota ſunt duo latera ſcilicet *C Q.* partium 100000 *C Y.* partium 27713, & angulus interjacens *Q C Y.* ſupplementum ſcilicet ad gr. 180. cum altitudine meridiana Solis ſuprà adinventâ gr. 62. 9′. 34″. qui propterea angulus *Q C Y.* eſt gr. 107. 50′. 26″. ad quod deveniemus more ſolito ut infrà.

Latus

Latus *C ♌.*	Part. 100000	
Latus *C♈.*	Part. 27713	
Sum. laterum	Part. 127713	510626
Eorum differ.	Part. 72287	485905
Tang. dimidii Ang. *KC♌.*	Gr. 31. 4. 47	978016
Tang. differ. Ang. Incog.	Gr. 18. 50. 15.	1463921 953295

Hæc si addatur medietati prædictæ consurget angulus major *C ♈ ♌.* gr. 49. 55′. 2″. complementum nimirum altitudinis Poli seu Altitudo Æquatoris: Si verò subducatur à medietate, ut suprà, remanebit angulus minor *C ♌ ♈.* gr. 12. 14′. 32″. pro declinatione Solis quæsita: Quod si altitudo Æquatoris prædicta gr. 49. 55′. 2″. subducatur à gr. 90. remanebit altitudo Poli loci observationis gr. 40. 4′. 58″.

Quia autem ostensum est angulum minorem *C ♌ ♈.* æqualem esse Solari declinationi, si ipsi angulus, vel illi æqualis *♌ C.* 14. qui est gr. 12. 14′. 32″. subducatur ab altitudine meridiana Solis *K ♌.* suprà inventâ

 gr.

gr. 62. 9'. 34". remanebit altitudo Æquatoris *K*, 14. gr. 49. 55'. 2". ut ſuprà.

Hoc loco advertendum eſt, quod in rigore calculi inventa Solis declinatio, ut ſuprà, aliquâ indiget æquatione, ſi eam habere velimus Sole poſito in meridie loci obſervationis; non enim circulus deſcriptus à motu Solis diurno eſt reverà circulus, & Æquatori parallelus (ut hic ſupponitur) ſed ſpira, & propterea Solaris declinatio incrementum, vel decrementum continuò patitur, prout Sol graditur ab æquinoctiis ad ſolſtitia, vel à Solſtitiis ad Æquinoctia, propterea & latitudo ortiva vel occidua adinventa, cujus ſinui æqualis ponitur *CY*. & ſic etiam comperta altitudo Solis meridiana, non eſt qualis convenit Soli in meridiano conſtituto, ſed qualis convenit eidem poſito in horizonte ortivo, vel occiduo, eapropter ad evitandam Æquationem prædictam conſiderabimus Solem in horizonte, & longitudinis optatæ notitiam inquiremus per arcum ſemidiurnum, ut infrà.

Hos non latet hucuſq; à nobis, ut ſuprà, inveſtigari poſſe, & pluribus aliis modis inveniri, & prout nos ipſi docuimus in tractatu noſtro hac in re compoſito, ſed ut

operationis

operationis integræ ordinem profequamur ad Arcûs femidiurni inventionem devenie- mus, fi fiat,

Ut Tangens complem^{ti} Altit. Poli.	Gr. 49. 55′. 2″	100749
Ad fin. totum	Gr. 90. 0. 0	100000
Ita tang. inventæ declinationis	Gr. 12. 14. 32	933642
Ad finum diff. Afcenfion.	Gr. 10. 31. 17	1933642 926151

Hæc (Sole pofito in fignis Borealibus) addita quadranti, vel (Sole pofito in Au- ftralibus) fubducta à quadrante feu gr. 90. dabit pro aggregato vel pro refiduo (re- fpectivè ut fuprà) Arcum Semidiurnum quæ- fitum, qui in cafu noftro (Sole pofito in fignis Borealibus) eft gr. 100. 31′. 17″. atq; huc ufque nos etiam juvare poterit Dia- gramma, ut fuprà, defcriptum, & calculo elucidatum.

Mox fequitur, ut inveniamus veram So- lis longitudinem, quo tempore ipfe fuerit in horizonte obfervatus: Hanc affequemur

2 ope

ope maximæ ejusdem declinationis & declinationis suprà adinventæ eo in horizonte posito, si fiat,

Ut sinus maximæ declin.	Gr. 23. 32. 0	8 960012
Ad sin. totum	Gr. 90. 0. 0	100000
Ita sinus inventæ declinationis.	Gr. 12. 14. 32	933642
Ad sin. dist. Sol. à prox[ri] Æquinoct.	Gr. 32. 4. 39	1932642 972514

Hæc distantia, Sole posito in primo Cœli quadrante, signis scilicet ♈ ♉ ♊. dat quæsitam Solis longitudinem in ecliptica ab initio ♈. numeratam; In secundo verò quadrante, signis nempe ♋ ♌ & ♍ dat residuum ad gradus 180: In tertio quadrante signis, ♎ ♏ & ♐ dat excessum supra gra. 180, deniq; in ultimo Cœli quadrante seu signis nimirùm, ♑ ♒ & ♓ dat residuum ad gradus 360. Hac longitudine, ut suprà, adinventâ, divisâ per 30. emergent ex residuo gradus, minuta, & secunda signi, in quo Sol versatur: Eapropter cum in casu nostro

Sol verſetur in ſecundo Cœli quadrante, ſi inventa diſtantia Solis à proximiori Æquinoctio gr. ſcilicet 32. 4′. 39″. ſubducatur à gr. 180. erit in reſiduo, nempe gr. 157. 55′. 21″. quæſita Solis longitudo ab initio Arietis, quæ propterea ſi dividatur per 30. incidet ipſa Solis longitudo in gr. 27. 55′. 21″. Signi Leonis.

Conferatur modò inventa hæc Solis longitudo cum ea, quam ſol habet in meridie diei obſervationis, quæ habetur ex ephemeridibus, ut ſuprà, ſub die 21 Auguſti 1708. fuiſſe in gr. 28. 23′. 39″. ſigni Leonis, erit utriuſq; longitudinis differentia min. 28′. 18″. ſeu ſecundorum 1698.

Hac habitâ differentiâ cum motu Solis diurno ejuſdem per ſubductionem longitudinis, quam Sol habuit in meridie antecedente obſervationem ab ea quam habuit in meridie ſubſequente, qui in caſu noſtro eſt gr. 0. 57′. 53″. ſeu ſec. 3473. invenietur Arcus Æquatoris interceptus inter circulum declinationis Solis, & meridianum primum, ſi fiat,

Ut

Ut motus diurnus Solis in longit.	Sec. 3473	354070
Ad integrum Æquatoris circulum.	Min. 21600	433445
Ita differentia dicti motus	Sec. 1698	322992
Ad arcum Æquator. suprà quæsit.	Min. 10560	756437 402367

Seu (factâ opportunâ divisione per 60) gr. 176. 0′. à quibus si subducatur Arcus semidiurnus suprà adinventus gr. 133. 31′. 17″. remanebit arcus Æquatoris interceptus inter utrumq; meridianum gr. 75. 28′. 43″. meridianum scilicet loci observationis, & meridianum primum, quæsita scilicet loci ejusdem observationis longitudo.

Hoc loco animadvertendum est, quod si ex collatione arcûs semidiurni cum arcu Æquatoris intercepto inter meridianum primum & circulum declinationis Solis, nulla inter eos fuerit differentia, sed ad amussim æquales fuerint, signum est observationem

factam fuiſſe in ipſo primo meridiano; verum ſi interſit aliqua differentia, & obſervatio facta ſit ante meridiem, arcus verò Semi-diurnus minor fuerit alio Arcu, ut ſuprà, vel (obſervatione factâ poſt meridiem) Arcus iſte major fuerit ſemidiurno, ſignum eſt locum obſervationis orientaliorem eſſe meridiano primo; econtrà (ſi factâ obſervatione poſt meridiem) Arcus æquatoris, ut ſuprà, minor fuerit arcu ſemidiurno, vel (obſervatione factâ ante meridiem) arcus ſemidiurnus minor fuerit memorato arcu æquatoris, ut ſuprà, locus obſervationis erit orientalior primo meridiano; etenim orientaliore, ut in caſu noſtro, inventa eſt differentia vera loci longitudo numerata ab ipſo primò Meridiano verſus ortum: Si verò locus obſervationis fuerit occidentalior, inventa differentia ſubducenda foret à gr. 360. & in reſiduo erit longitudo loci quæſita ab ipſo primo Meridiano verſus Ortum numerata.

Sequitur ut exemplum aliud præbeamus, quomodo ſcilicet ſit procedendum, quando obſervatio ſit facienda poſt meridiem.

Primo loco obſervabitur Solis altitudo beneplacita poſt meridiem unà cum arcu

hori-

horizontali intercepto inter magneticum Meridianum, & circulum verticalem Solis, illamque ponimus fuisse gr. 35. 30′. hunc verò fuisse gr. 120. 52′. 25″. secundo loco observabimus altitudinem alteram Solis unà cum arcu horizontali intercepto inter meridianum Magneticum & circulum verticalem Solis mox observati, illaque ponatur fuisse gr. 22. 0′. 0″. hic verò gradus 106. 52′. 25″. tertio demum loco observetur Sol præcisè in horizonte, cum scilicet media pars ejus Disci supra, altera media infra horizontem fuerit constituta, unà cum arcu horizontali intercepto inter magneticum Meridianum & occidentem Solem, qui Arcus ponatur fuisse gr. 91. 52′. 25″.

Factis observationibus prædictis describatur modo suprà nobis exposito Diagramma *A K*, *D B L*. 4. Figurâ quartâ in quo *A B*, sit magneticus Meridianus, *F H* sit Solis altitudo primo loco observata gr. 35. 30′. *B F*, ejus horizontalis arcus gr. 120. 52′. 25″. Arcus *E G* sit altitudo Solis secundo loco observata gr. 22. 0′. 0″. & *B E* sit arcus horizontalis illi ex observatione factâ conveniens gr. 101. 52′. 25″. & arcus *B D* interceptus inter magneticum Meridianum

& occidentem Solem, ſit (ut inventus fuit) gr. 91. 52′. 25″. adinventiſque, ut in præcedentibus dictum eſt, tribus punctis *D G* & *H*, in plano circuli alicujus horizontalis, cujus Semidiameter *D C*, ſit partium 100000 circa ipſa puncta intelligatur ex centro *I*, deſcriptus circulus *D G H R*, ut alibi à nobis factum eſt, & denique expletum Diagramma quartum, ut videre eſt in Figura, & ut à nobis in ſuperioribus actum eſt reſpectivè referendo.

Si igitur nobis liceat exactiſſimè metiri arcum *D H*, manet nobis opus per Trigonometricas Regulas adinvenire Angulum *D G H*, conflatum ex duobus angulis *C G D*, *C G H*, eoque in caſu duorum triangulorum *C G D*, *C G H*, ſolutionem evitabimus: Ubi verò dictus arcus ad amuſſim haberi nequeat,ad ipſorum ſolutionem deveniemus, ut infrà.

Quia in Triangulo *C G D*, cognitum ſupponitur latus *C D*, partium 100000, latus verò *C G* eſt ſinus complementi arcûs *E M*, qui in Tabulis eſt partium 91706, angulus verò interjacens *D C G*, (cui æqualis eſt arcus *D E*,) ex obſervationibus factis colligitur

tur fuisse gr. 10. ad cognoscendos angulos ad Basim *C G D*, *C D G*, fiet more solito, ut infrà,

Latus *C D.*	Part. 100000	
Latus *C G.*	Part. 91706	
Sum. laterum.	Part. 191706	528263
Diff. laterum.	Part. 8294	391876
Tang. Dimid. Ang. Incog.	Grad. 85. 0	1105804
Tang. differen. eorund.	gr. 26. 18. 47	1497680 969417

Hæc si addatur medietati, ut suprà, erit angulus major *CGD*, gr. 111. 18′. 47″. sin subtrahatur, aderit Angulus minor *CDG*. gr. 58. 41′. 13″.

Pari modo in triangulo *CGH*, cognito latere *CG*, part. 91706. & *C H.* partium 79335. (est enim æquale sinui Complementi gr. 37. 30′.) unà cum angulo interjacente *GCH.* gr. 18. 30′. cognoscentur anguli ad Basim *CHG*, *CGH*, si fiat, ut infrà,

Latus *CG.*	Part. 91706	
Latus *C H.*	Part. 79335	
Sum. laterum	Part. 171041	523309
Diff. laterum	Part. 12371	409240
Tang. dimid. Ang.Incog.	Grad. 80. 45. 0	1078818
Tang.differen. eorundem	Grad.23.56.48	1488058 964749

Hæc ſi addatur dimidio Angulorum, ut ſuprà, fiet angulus major *CHG* gr. 104. 41′. 48″. ſin verò eidem ſubtrahatur, ut ſuprà, aderit angulus minor *CGH*, gr. 56. 48′. 12″.

Conjungantur nunc duo anguli *DGC*, gr. 111. 18′. 47″. & *CGH*, gr. 56. 48′. 12″. eritque totus angulus *DGH*, gr. 168. 6′. 59″. Hic ſi duplicetur aderit arcus *H R* 4 *D*, gr. 336. 13′. 58″. Hi verò ſi ſubducantur ab integro circulo gr. nempè 360. remanebit arcus *D H*, ſeu Angulus *D I H*, gr. 23. 46′. 2″. quod à nobis primo loco quærebatur.

Nunc in Triangulo *DC H*, in quo cognita ſunt duo latera *D C*, part. 100000, *CH*, part.

part. 79335. & angulus interjacens *D C H* gr. 28. 30′. ut habeantur anguli ad basim *C.H D*, *C D H*, fiet,

Latus *D C.*	Part. 100000	
Latus *C H.*	Part. 79335	
Sum. laterum	Part. 179335	525367
Diff. laterum	Part. 20685	431523
Tang. dimid. Ang. Incog.	Grad. 75. 45. 0	1059522
Tang. differ. eorundem	Grad. 24. 24. 15.	1491045
		965678

Quæ addita medietati, ut suprà, dabit majorem angulum *C H D*, gr. 100. 9′. 15″. subductâ verò remanebit minor angulus *C D H*, gr. 51. 20′. 45″.

Nunc ad inveniendum latus *D H*, fiat,

Ut

Ut ſinus anguli *CDH*.	Gr. 51. 20. 45	989261
Ad latus *CH*.	Part. 79335	489946
Ita ſinus anguli *DCH*.	Gr. 28. 30. 0	967866
		1457812
Ad latus *DH*.	Part. 48489	468551

Cùm autem in ſuperioribus compertus ſit angulus *D I H*, gr. 23. 46′. 2″. & triangulus *D I H* ſit Iſoſcelius, erit quilibet angulorum ad baſim *I D H*, *I H D*, gr. 78. 6′. 59″. propterea ſi angulus *D H I*, gr. 78. 8′. 59″. ſubducatur ab angulo *D H C*, gr. 100. 9′. 15″. ut ſuprà, notus ex reſiduo remanebit angulus *I H C*. gr. 22. 2′. 16″.

Nunc ad inveniendum Semidiametrum *H I*, in triangulo *I D H*, ita fiet,

Ut

Ut ſinus Anguli *DIH.*	Gr. 23. 46. 2	960532
Ad latus *D H.*	Part. 48489	468551
Ita ſinus Anguli *I D H.*	Gr. 78. 6. 59	999059
Ad latus *I H.*	Part. 117697	1467610
		507078

In triangulo igitur *I H C*, cognita cum ſint duo latera *I H*, partium 117697. *C H*, part. 79335. & angulus interjacens *I H C*, gr. 22. 2′. 16″. (conſuetâ Methodo) inveniantur anguli ad Baſim *H C I*, *H I C*.

Latus *I H.*	Part. 117697	
Latus *C H.*	Part. 79335	
Sum. laterum *I C*, *C H.*	Part. 197032	529453
Diff. laterum	Part. 38362	458389
Tang. dimid. Ang. Incog.	Gr. 78. 58. 52	1071057
Tang. differ. eorundem	Gr. 44. 59. 44	1529446
		999993

Quæ

Quæ ſi addatur dimidio angulorum, ut ſuprà, erit angulus major *HCI*, gr. 123. 58′. 36″. ſin verò ſubducatur, ut ſuprà, erit angulus minor *HIC*, gr. 33. 59′. 8″.

Ad inveniendum mox latus *IC*. fiat,

Ut ſinus Anguli *HIC*.	Gr. 33. 59. 8	974740
Ad latus *HC*.	Part. 79335	489946
Ita ſinus Anguli *CHI*.	Gr. 22. 2. 16	957428
		1447374
Ad latus *CI*.	Part. 53253	472634

Quod ſi inventum latus *IC*, ſubducatur à Semidiametro *IH* vel *IR*, part. 117697 remanebit *CR*, partium 64444, ſinus nempè gr. 40. 7′. 27″. cujus complementum 49. 52′. 33″. eſt altitudo meridiana Solis *KQ*.

Cum igitur angulus *ICH*, compertus ſit gr. 123. 58′. 36″. ſi is ſubducatur à gr. 180, notus fiet ex reſiduo angulus *FCK*, gr. 56. 1′. 24″. cui ſi addatur angulus *FCD*, gr. 28. 30′. notus erit arcus horizontalis *DK*,

DK, seu angulus *DCK*, gr. 84. 31′. 24″. & (cum Sol sit in signis Australibus) si ex quadrante demantur dicti gr. 84. 31′. 24″. notus remanebit Arcus *DZ*, nimirum latitudo occidua Solis gr. 5. 28′. 36″. cujus sinus in Tabulis erit part. 9543, quarum sinus totus *C*♌, est 100000.

Mox in triangulo ♌*C*♈, in quo nota sunt duo latera ♌*C*, part. 100000, *C*♈, part. 9543. (sinus nempè latitudinis occiduæ *DZ*,) & angulus interjacens ♌*C*♈, gr. 49. 52′. 33″. altitudo scilicet meridiana Solis, invenientur de more anguli ad basim, quorum ♌♈*C*, æqualis erit complemento altitudinis Poli, & *C*♌♈, solari declinationi de tempore, quo observatus fuit Sol in horizonte occiduo, ut infrà videre est.

Latus

Latus *C* ♋.	Part. 100000	
Latus *C*♈.	Part. 9543	
Sum. laterum	Part. 109543	503969
Tang. dimidii Ang. Incog.	Gr. 65. 3. 44	1033215
Differ. laterum	Part. 90457	495644
Tang. differ. eorundem	Gr. 60. 36. 36.	1528899 1024930

Quæ addita dictæ medietati constituet majorem angulum *C*♈♋, gr. 125. 40′. 20″. cujus supplementum ad gr. 180. hoc est, gr. 54. 19′. 40″. est complementum altitudinis Poli; subductâ verò, ut suprà, remanebit minor *C*♋♈, declinatio nempè Solis quæsita gr. 4. 27′. 8″.

His habitis, ut ad inveniendam Solis longitudinem deveniatur, operæ pretium est primo loco distantiam Solis à proximiori Æquinoctio invenire, quod fiet ut infrà.

Ut ſinus maximæ declinationis.	Gr. 23. 32. 0	960128
Ad ſin. totum	Gr. 90. 0. 0	100000
Ita ſinus inventæ Solis declin.	Gr. 4. 27. 8	889000
Ad quæſitam diſtantiam	Gr. 11. 12. 37	1889000 928872

Quia autem Sol reperitur in ultimo Cœli quadrante, ſi inventa diſtantia ſubducatur ab integro circulo gr. nempe 360. remanebit longitudo Solis quæſita ab initio ſcilicet Arietis ſecundum ordinem ſignorum numerata gr. 348. 47′. 22″. qui diviſi per 30. dabunt ſigna 11 completa, & gr. 18. 47′. 22″. duodecimi ſigni, hoc eſt Piſcium, pro vera Solis longitudine ad tempus obſervationis factæ in horizonte occiduo.

Ad inquirendum modo arcum ſemidiurnum ejuſdem diei, quæ fuit dies 8 Februarii 1708. ita fiet,

Ut Tangens complem^ti Altit. Poli.	Gr. 54. 19′. 40″	1014398
Ad ſin. totum	Gr. 90. 0. 0	100000
Ita tang. Solaris declinationis	Gr. 4. 27. 8	889133
Ad ſinum diff. Aſcenſion.	Gr. 3. 12. 15	1889133 874735

Quæ (ſole poſito in ſignis Auſtralibus) ſi ſubducatur à gr. 90. remanebit Arcus ſemidiurnus diei 8 Februarii, ut ſuprà, gr. 86. 47′. 45″.

Conferatur modò inventa Solis longitudo gr. 18. 47′. 22″. Signi Piſcium cum ea, quæ habetur in Ephemeridibus in meridie 8 Februarii 1708. quâ die facta fuit obſervatio, quæ eſt gr. 18. 59′. 14″. ♓, & erit utriuſq; differentia min. 11. 50. ſeu ſec. 710″. motus verò diurnus Solis illius diei reſultans ex ſubductione longitudinis, quam Sol habuit in Meridiano primo die antecedente obſervationem ab ea quam habuit in meridie ſubſequente, fuit gr. 1. 0′. 44″. ſeu ſec. 3644″. Et quia quo tempore Sol in Ecliptica explet

I motu

motu proprio dictum motum diurnum, eodem tempore motu primi mobilis, & ad sensum æquali defertur per meridianos omnes & seu totum perlustrat æquatorem, fit propterea, ut quo tempore explet in Ecliptica differentiam dicti motûs, expleat partem proportionalem pariter dicti motûs in Æquatore, quapropter ad inveniendam hanc fiat,

Ut motus diurnus Solis in longit.	Sec.	3644	356157
Ad integrum Æquatoris circulum.	Min.	21600	433445
Ita differentia dicti motus	Sec.	710	285125
			718570
Ad partem proportio. æquatoris	Min.	4209	362413

Seu gradus 70. 9′. qui si subducantur ab arcu semidiurno gr. 86. 47′. 45″. ut suprà, remanebunt gr. 16. 38′. 45″. pro longitudine loci quæsitâ, numerandi à Meridiano primo versus ortum; est enim ex suprà recensitis

 censitis

censitis locus observationis orientalior meridiano primo.

Quod si locus Solis in horizonte sive Ortivo, sive occiduo, vel propter refractionem vel aliter haberi nequiret, rei nihilominus compotes erimus, si ter in die ipsa Solaris altitudo cum Arcubus suis horizontalibus (respectivè referendo) observetur ad gradus, minuta, & secunda; dein procedatur ut infrà posito exemplo facturi sumus.

Sit, exempli gratiâ, diei 11 Aprilis 1710. ante meridiem observata Solis altitudo *E R* Figurâ quintâ gr. 34. 30′. quo tempore arcus horizontalis *B E*, interceptus inter magneticum Meridianum & circulum Verticalem, in quo fuit observata prima Solis altitudo, compertus est gr. 93. 45′. Ponatur item observata Solis altitudo *F S*, gr. 43. 15′. quo tempore arcus horizontalis *B F* interceptus inter magneticum Meridianum, & circulum Verticalem, in quo secundo loco observatus est Sol, fuit gr. 111. 15′. Ponatur etiam tertio loco observata Solis altitudo *G T* gr. 49. 25′. quo tempore arcus horizontalis *B G* interceptus inter magneticum meridianum, & circulum Verticalem in quo tertio loco observatus est Sol, fuit gr. 139.

15′.

15′. omniaque feorfim fint adnotata refpective referendo.

Hifce comparatis cognitionibus in plano quocunque facto centro in *C*, (intervallo beneplacito *C D*) hoc autem intervallum feu femidiameter in partes 100000, concipiendum eft divifum (defcribatur circulus *D A V B*, in quo ducatur diameter *A B*, quæ magneticam referat meridianam; affumatur dein Arcus *B E*, gr. 96. 45′. item arcus *B F* gr. 111. 15′. & arcus *B G*. gr. 139. 15′. & à centro *C*. ad tria puncta *E F* & *G*, tres rectæ ducantur *C E*, *C F* & *C G*, quæ referent tres circulos Verticales in quibus tres fuprà notatæ Solares altitudines, ut fuprà, fuerunt obfervatæ: Accipiatur dein Arcus *E R* gr. 34. 30′. prout fuit obfervata prima Solis altitudo, dein Arcus *F S* gr. 43. 15′. prout obfervata fuit fecnuda ejufdem Solis altitudo, & Arcus *G T*, prout fuit obfervata tertia luminaris ipfius elevatio, graduum nempe 49. 25′. & à punctis *R* 5 & *T*, ad rectas *C E*, *C F* & *C G*, tres perpendiculares ducantur *R H*, *S I* & *T K*, & per tria puncta *H*, *I* & *K*, (tanquam circa triangulum) circulus ducatur *H I K V D*, cujus centrum erit *L*,

 dico

dico primo loco lineam *M N* ductam rectam per duo centra *C* & *L*, esse meridianum mundi veram; arcum verò *B N* magneticam esse declinationem: Ductis dein rectis *C D*, *D L*, *D V*, in puncto *O*. erigatur ad *M N* perpendicularis *O* ♌ usque ad circulum, eritque *M* ♌, altitudo Solis meridiana, & denique expletum intelligatur diagramma totum, prout apparet in Figura.

Si diagramma ipsum sit diligentissime delineatum, facile erit ex eo elicere latitudinem Solis ortivam, Poli & æquatoris Altitudinem unà cum Solis declinatione, & aliis in superioribus diagrammatibus enunciatis; verùm quia difficilimum est tantæ magnitudinis diagramma describere, in quo singula ad unguem haberi queant ad gradus, minuta & secunda, eapropter ad Arithmeticum calculum (ut in præcedentibus factum est) recurremus.

Cum igitur notus sit arcus *E R*, gr. 34. 30′. cujus sinum representat perpendicularis *R H*, notus erit sinus ejus complementi gr. scilicet 55. 30′. cui est æqualis linea *C H* partium scilicet 82412, cum item notus sit Arcus *F S*. gr. 43. 15′. cujus complementum

tum eſt gr. 46 45′. notus ſit ejus ſinus *C I* partium 73837, pari modo notus cum ſit Arcus *G F*, gr. 49. 25′. notus erit ſinus eius complementi gr. 40. 35′. quem ſinum repræſentat linea *C K*, quæ propterea eſt partium 65055.

Hiſce cognitis exordiemur à Triangulo *C H I*, in quo cognita habentur duo latera *C H*, partium 82412, & *C I*, partium 73837 cum angulo interjacente *H C I*, gr. 17. 30′. more toties repetito procedendo, ut duos ad baſim angulos *C I H*, *C H I* habere valeamus, ut infrà,

Latus *H C.*	Part. 82412	
Latus *I C.*	Part. 73837	
Sum. laterum	Part. 156249	519381
Diff. laterum	Part. 8575	393323
Tang. dimid. Ang. Incog.	Grad. 81. 15. 0	1081271
Ad Tang. diff. eorundem	Grad. 19. 37. 27	1474594 955213

Quæ addita medietati, ut ſuprà, angulum majorem conſtituit *C I H* gr. 100. 52′. 27″.

 ma-

ſubducta verò minorem relinquit *CHI* gr. 61. 37′. 33″.

Succeſſivè in Triangulo *CKI* in quo cognita ſunt duo latera *CI*, part. 73837 & *CK* part. 65055, unà cum angulo interjacente *ICK* gr. 28. more ſolito inveniuntur anguli ad baſim *CKI*, *CIK*, ſi fiat,

Latus *IC*.	Part. 73837	
Latus *CK*.	Part. 65055	
Sum. laterum	Part. 138892	514267
Diff. laterum	Part. 8782	394359
Tang. dimid. Ang. Incog.	Grad. 76. 0. 0	1060322
Ad Tang. diff. eorundem	Grad. 14. 13. 99.	1454681 940414

Quæ addita medietati prædictæ angulum majorem indicat *CKI* gr. 90. 13′. 49″. ſubducta verò minorem innuit *CIK* gr. 61. 46′. 11″.

Jam ſi jungantur duo Anguli *CIH* gr. 100. 52′. 27″. & *CIK* gr. 61. 46′. 11″. erit

erit totus angulus *HIK* gr. 162. 38′. 38″. qui si duplicetur efficietur gradus 325. 17′. 16″. hi verò si subducantur à gr. 360. remanebit arcus *HIK*, seu angulus *HLK* gr. 34. 42′. 44″. hic verò si subducatur à gr. 180. in Triangulo Isoscelio *HIK* erunt anguli ad basim simul gr. 145. 17′. 16″. & per consequens eorum uterque *LKH*, *LHK* gr. 72. 38′. 38″.

Mox in Triangulo *HCK* in quo cognita habentur duo latera *CH* partium 82412, & *CK* partium 65055, cum angulo interjacente *ECG* gr. 45. 30′. ut habeantur Anguli ad basim *CKH*, *CHK*, fiet,

Latus *CH*.	Part. 82412	
Latus *CK*.	Part. 65055	
Sum. laterum.	Part. 147467	516869
Diff. laterum.	Part. 17357	423946
Tang. Dimid. Ang. Incog.	Grad. 67. 15. 0	1047743
Ad Tang. diff. eorund.	gr. 15. 40. 44	1461689 944820

 Quæ

Quæ si addatur medietati Angulorum prædictæ consurget angulus major *CKH* gr. 82. 55′. 44″. si verò ab eodem subducatur aderit in residuo minor angulus *CKH* gr. 51. 34′. 16″.

Subindè in eodem Triangulo *CHK* ad habendum latus *KH*, fiat,

Ut sinus Anguli *CHK*.	Gr. 51. 34. 16	989397
Ad latus *CK*.	Part. 65055	481327
Ita sinus Anguli *HCK*.	Gr. 45. 30. 0	985324
		1466651
Ad latus *HK*.	Part. 59230	477254

Nunc in Triangulo Isoscelio *HLK*, in quo cognitus est angulus verticalis *HLK*, gra. nempè 34. 42′. 49″. cum duobus angulis ad Basim *LKH*, *LHK* quorum uterque est gr. 72. 38′. 38″. unà cum latere *HK*, ad inveniendum Semidiametrum *LK* fiat,

Ut

Ut ſinus anguli *HLK.*	Gr. 34. 44. 49	975545
Ad latus *HK.*	Part. 59230	477254
Ita ſinus anguli *KHL.*	Gr. 72. 38. 38	997976
Ad Semidiam. *KL.*	Part. 99278	1475230 499685

Jam ſi ab angulo *HKC* graduum 82. 55′. 44″. ſubducatur Angulus *HKL*. gr. 72, 38. 38. notus fiet Angulus *LKC*, gr. 10. 17′. 6″.

Ad ulteriora igitur procedere volentes, cum in Triangulo *CKL* cognita ſint duo latera *LK*. part. 99278. *CK* part. 65055. cum angulo interjacente *CKL* gr. 10. 17′. 6″. ut habeantur Anguli ad baſim *KCL*, *KLC* ſolito modo operabimur.

Latus

Latus *L K.*	Part. 99278	
Latus *C K.*	Part. 65055	
Sum. laterum	Part. 164333	521572
Differ. laterum	Part. 34223	453432
Tang. dimid. Ang. Incog.	Gr. 84. 51. 27	1104577
Tang. differ. eorundem	Gr. 66. 32. 44.	1558009 1036437

Quæ differentia si addatur medietati prædictæ consurget major Angulus *KCL* gr. 151. 29′. 11″. sin verò subducatur, remanebit minor angulus *KLC* gr. 18. 13′. 43″.

Quòd si angulus *KCL* gr. 151. 29′. 11″. subducatur à duobus rectis, à gradibus scilicet 180. notus remanebit Angulus *KCM* seu *GCM* gr. 28. 30′. 49″. Hic verò si addatur angulo *GCE*, cognito gr. 45. 30′. notus fiet angulus *ECM* gr. 74. 0′. 49″. & si hic subducatur à gr. 180. notus fiet ex residuo angulus *ECN*, seu Arcus horizontalis *EN* interceptus scilicet inter meridianam Mundi veram & circulum verticalem *CE* gr.

gr. 105. 59′. 11″. hic verò si conferatur cum Arcu horizontali *B E* observato primo loco gr. 93. 45′. erit utriusque Anguli differentia Angulus *BCN* seu Arcus *BN*, nimirum magnetica declinatio gr. 12. 41′. 11″. ad arcum.

Nunc in Triangulo *K LC* cognoscendum restat latus *L C*, quamobrem fiat,

Ut sinus Anguli *KLC*.	Gr. 18. 13. 43	949527
Ad latus *K C*.	Part. 65055	481328
Ita sinus Anguli.	Gr. 10. 17. 6	925174
Ad latus *C L*.	Part. 37132	1406502 456975

Habitâ lineâ *L C* part. 37132, ut suprà, si ea subducatur linea *L O*, quæ æqualis est lineæ *L K*, suprà inventæ part. 99278. remanebit linea *C O* part. 62146. quæ si perquirantur in Tabula sinuum, eisdem respondere comperientur gr. 38. 25′. 23. quorum complementum ad grad. 90. erit altitudo meridiana Solis *M* ♌ gr. 51. 34′. 37″.

refert

refert enim linea *O Q* finum Solaris Altitudinis, linea verò *C O*, finum ejus complementi, ut fuprà.

Prædictis comparatis cognitionibus, ex puncto *L*.centro nimirum circuli *D H I K O*, ducatur ad punctum *D*, (in quò fe mutuò fecant ambo circuli) recta *L D*, eruntque in triangulo *D C L* cognita tria latera, nempè *C D* partium 100000. *L D* part. 99278. & *L C*. part. 37132. quare ad cognofcendum angulos ejufdem Trianguli confuetâ Trigonometriæ Regulâ utemur, ut fcilicet latus maximum ad fummam reliquorum duorum laterum, ita differentia ipforum laterum ad fegmentum lateris maximi, feu bafis, quod fi fubducatur ab ipfo latere maximo, feu bafi, in refiduo dimidium ab angulo maximo cadet perpendiculum, quod triangulum ipfum in duo triangula rectangula reducet, in quorum utroque cognita habebitur Hypothenufa, & unum Crus, unde facile posteà ad angulorum inventionem devenietur ex praxi.

Latus

Latus *C D*.	Part. 100000	500000
Latus *D L*.	Part. 99278	
Latus *C L*.	Part. 37132	
Sum. laterum	Part. 136410	513484
Diff. laterum	Part. 62146	479341
D.2. Diff. Segmenti lateris maximi	Part. 84772	992825
		492825

Si igitur ex latere maximo *C D*. part. 100000 subducatur Segmentum *D* 2. suprà inventum, part. 84772. remanebit *C* 2. part. 15228. quarum medietas erit *C I*. part. 7614. quare si ex angulo maximo *D L C*, demittatur recta ad punctum *I*, erit ipsa *L I*. perpendicularis resolvens Triangulum *L C D*, in duo triangula rectangula *L I C*, *L I D*, in quorum utroque cognitæ sunt Hypothenusæ, & unum latus sit in triangulo rectangulo *L I C*, cognita remanebit Hypothenusa *L C*, part. 37132. & latus *C I*. part 7614. in triangulo verò rectangulo *L I D*, cognita erit hypothenusa *L D*, part. 99278. unà cum latere *D I*. part. 92386.

Quia

Quia autem si ducatur à puncto sectionis D, ad punctum sectionis alterius circulorum V recta D V, secabitur utique ipsa recta D V, bifariàm & per consequens ad angulos rectos per diametrum M N in X, erit propterea triangulum D X C, rectangulum habens communem angulum D C X, cum triangulo rectangulo L C I. & per consequens ipsa duo triangula rectangula D C X, L C I. circa communem Angulum D C X vel L C I. latera habebunt proportionalia; eapropter si fiat, ut L C, partium 37132. ad C I. part. 7614. ita C D, part. 100000 ad quartum eveniet quarto loco linea C X, part. 20505, quâ perquisitâ in Tabula sinuum, illi respondere comperientur gr. 11. 49′. 58″. pro sinu scilicet latitudinis ortivæ D X, eapropter si ex quadrante Z H, subducatur ipsa latitudo ortiva D X, gr. 11. 49′. 58″. remanebit Arcus D N, seu communis angulus D C N, gr. 78. 10′. 2″. Quod autem C X sit æqualis latitudinis ortivæ D X sinui, adeò patens est, ut nullâ prorsùs explicatione indigeat: En Calculum.

Ut hypothenusa *LC.*	Part. 37132	456975
Ad latus *C I.*	Part. 7614	388161
Ita hypothenusa *DC.*	Part. 100000	500000
Ad latus *CX.*	Part. 20505	888161 431186

Cui in tabula sinuum respondent gr. 11. 49′. 58″. pro latitudine ortivâ *DZ*, ut suprà.

Habitâ latitudine ortivâ prædictâ intelligatur à puncto *𝔔*, per punctum *X*, ducta linea recta *𝔔Y*, quæ diametrum circuli descripti per motum diurnum Solis repræsentat; & ducatur semidiameter *C𝔔*, erunt in triangulo *𝔔CX* cognita duo latera *𝔔C*, partium 100000. *CX*, part. 20505, ut suprà, cum angulo interjacente *𝔔CX*, qui supplementum facit ad gra. 180. cum angulo *MC𝔔* altitudine scilicet meridianâ Solis, ut suprà, adinventâ gr. 51. 34′. 37″. & est propter eà dictus angulus interjacens gr. 128.

25.

25′. 23″. propterea ut inveniantur duo anguli ad basim $CX\mathfrak{Q}$, $C\mathfrak{Q}X$ more solito procedetur.

Latus $C\mathfrak{Q}$.	Part. 100000	
Latus CX.	Part. 20505	
Sum. laterum	Part. 120505	598100
Diff. laterum	Part. 79495	490033
Tang. dimid. Ang. Incog.	Gr. 25. 47. 18	968410
Tang. differ. eorundem	Gr. 17. 40. 45	1458443 / 950343

Quæ addita medietati prædictæ constituet angulum majorem $\mathfrak{Q}CX$, gr. 43. 28′. 3″. pro complemento altitudinis Poli, quæ propterea erit gr. 46. 31′. 57″. subducta verò à medietate prædicta erit in residuis gradibus 8. 6′. 33″. quantitas minoris Anguli $C\mathfrak{Q}X$, scilicet Solis declinatio, quo tempore is fuit in horizonte, ut alibi dictum est.

Habitâ Solis declinatione gr. 8. 6′. 33″. ut suprà, ut inveniatur Solis distantia à proximiori Æquinoctio fiat,

2 Ut

Ut ſinus maximæ declinationis	Gr. 23. 32. 0	960128
Ad ſin. totum,	Gr. 90. 0. 0	100000
Ita ſinus inventæ, ut ſup. declin.	Gr. 8. 6. 33	914940
Ad ſin. quæſi. diſt. à prox. Æquinoct.	Gr. 20. 41. 18	1914940 954812

Quæ (cum Sol verſetur in primo Cœli quadrante) eſt ipſamet Solis vera longitudo, in ſigno nempè Arietis gr. 20. 41′. 18″.

Quod ſi inventa diſtantia conferatur cum longitudine quam Sol habet in ephemeridibus ex meridie diei obſervationis, quæ fuit dies 11 Aprilis, Anni 1710. quæ fuit gr. 21. 13′. 34″. erit eorum differentia Min. 32′. 16″. ſeu ſec. 1936. motus autem diurnus Solis in longitudine reſultans ex ipſis ephemeridibus, cum ſit Min. 58′. Sec. 42″. ſeu Sec. 3522″. ad habendum arcum Æquatoris interceptum inter Meridianum primum & circulum declinationis Solis in horizonte ortivo conſiderati, fiet de more,

Ut motus diurnus Solis in longit.	Sec. 3522	354678
Ad integrum Æquatoris circulum,	Min. 21600	433445
Ita pars proportionalis dicti motus, ut suprà,	Sec. 1936	329690
Ad arcum Æquator. suprà quæsit.	Min. 12150	763135
		408457 seu

(factâ opportunâ divisione per 60) gr. 202. 30′.

Nunc inventuri arcum Semidiurnum diei ejusdem 11 Aprilis 1710, ita faciemus,

Ut Tangens complem^{ti} Altit. Poli	Gr. 43. 28′. 3″	997676
Ad sin. totum,	Gr. 90. 0. 0	100000
Ita tang. declinationis ut suprà,	Gr. 8. 6. 33	915376
Ad sinum diff. Ascension.	Gr. 8. 38. 43	1915376
		917700

Quæ

Quæ, ſole poſito in Hemiſpherio Boreali, ſi addatur gradibus 90. conſurget ex aggregato arcus Semidiurnus quæſitus, gr. 98. 38′. 43″.

Conferatur modò inventus arcus Semidiurnus, ut ſuprà, gr. 98. 38′. 43″. cum arcu Æquatoris intercepto inter Meridianum primum & circulum declinationis in horizonte ortivo poſiti, qui inventus fuit gr. 202. 30′. conſtabit primo loco (cum hic major ſit illo) locum obſervationis orientaliorem fuiſſe meridiano primo; ſecundo loco, ſi arcus ille Semidiurnus gr. 98. 38′. 43″. ſubducatur à dicto æquatoris arcu ſuprà invento gr. 202. 30′. 0″. remanebunt pro eorundem arcuum differentia gr. 103. 51′. 17″; quæ differentia eſt arcus æquatoris interceptus inter meridianum primum, & meridianum loci obſervationis; hoc eſt, quæſita ejuſdem loci longitudo numerata verſus ortum gra. nempè 103. 51′. 17″. quod erat nobis faciendum.

Quæ nos in ſuperioribus fieri docuimus, Sole obſervato ante meridiem, eoque in ſignis Borealibus collocato, eadem, & ſi trina illa Solaris altitudinis obſervatio fiat poſt meridiem (mutatis reſpectivè mutandis) haberi

beri poterunt, Sole ipſo in Auſtrali Hemiſpherio poſito, vel per Auſtralia ſigna procedente: Si enim tres illæ Solis altitudines obſerventur ipſo Sole ubivis in Hemiſpherio deſcendente conſtituto, unà cum Arcubus horizontalibus interceptis inter magneticum meridianum & verticales circulos, in quibus reſpectivè factæ erunt obſervationes Solaris altitudinis, & in plano circuli, ut ſuprà deſcribendi, inveniantur tria illa puncta, ut ſuprà à nobis factum eſt, ac per ea circulus ducatur, deſcribaturque diligentiſſimè ipſum diagramma, procul omni dubio (accedente opportuno calculo) ad cognitionem omnium, de quibus in ſuperioribus meminimus, devenire dabitur, quod nos, utpote per ſe ſatis manifeſtum, brev. gr. omittimus.

QUÆ



UÆ nos in præcitatis exemplis satis superque fieri docuimus, ope cognitæ solaris longitudinis in loco observationis, eadem, & facilius habere dabitur ope simplicis declinationis ipsius Solis, cognitæ tempore observationis, ut suprà: Omissâ enim inquisitione Solaris longitudinis, si conferatur inventa Solis declinatio cum ea, quæ habetur ex ephemeridibus in meridie observationis, resultabit illicò ipsarum declinationum differentia: Si similiter in ipsis ephemeridibus observetur declinatio Solis in meredie antecedente, & in meridie subsequente observationem, emerget motus diurnus ipsius declinationis; quare si fiat, ut motus diurnus declinationis, ad integrum æquatoris circulum, ita inventâ differentiâ declinationis, ad quartum emerget pro quarto termino arcus æquatoris, interceptus inter meridianum primum, & circulum declinationis Solis, ex quo (per regulas suprà traditas) investigatur vera loci observationis longitudo; ex declinationis enim cogni-

 tione,

tione, ad Solaris longitudinis cognitionem devenitur, & ex hac ad cognitionem longitudinis loci: Eapropter (omissâ inquisitione Solaris longitudinis) proculdubio per simplicem ipsius declinationis notitiam, & ipsa longitudinis loci cognitio haberi poterit.

Verùm quia motus diurnus Solis in declinatione longè minor est motu Solis in longitudine, variationemque multò majorem experitur; circa enim æquinoctia motus diurnus declinationis est minutorum 24 circiter, circa verò solstitia minimus, immò ferè nullus habetur, hinc propterea fit, quod Inquisitio longitudinis loci observationis certius habeatur, per Solis longitudinem, vel etiam Ascensionem rectam, quam per declinationem, & eo maximè tempore, quo Sol circa solstitia reperitur; Ut autem nobis id assequi daretur, quantò certius per ipsam declinationem, ejusdem minuta secunda in observationibus, nullo modo negligenda esse censuimus, prout nec ea in ephemeridibus ipsis neglexímus, præcisiorem tamen longitudinis loci notitiam habere cupiens, eam per Solis longitudinem (ut suprà à nobis factum est) vel

per

per Ascensionem rectam, (ut infrà ostendemus) inquirat.

Placet nihilominus nobis, hoc loco in prænarratis casibus, & exemplis ostendere, quo pacto per ipsam simplicem declinationem haberi queat arcus æquatoris, interceptus inter meridianum primum, & circulum declinationis Solis, ex quo quæsita haberi possit loci observationis longitudo.

Pro primo exemplo observationis factæ sub die 21 Augusti 1708, antè meridiem, cum nos invenerimus declinationem Solis in Horizonte positi fuisse gr. 12. 14'. 32". conferemus nos ad ephemerides, & observabimus Solis declinationem in meridie antecedente, & in meridie subsequente observationem, cujus prima fuit gr. 12. 24'. 45". secunda verò fuit gr. 12. 4'. 42". subductâque minori à majore, apparebit declinationem Solis à Meridie diei 20 Augusti prædicti, ad Meridiem diei 21 ejusdem decrevisse Min. 20. Sec. 3. & sic ejus motum diurnum fuisse Sec. 1203, qui numerus erit primus aureæ Regulæ terminus; subductâque pariter inventâ declinatione, gr. 12. 14'. 32". à gr. 12. 24'. 45". apparebit à meridie diei 20, ad tempus observationis ipsam de-

 clinationem

clinationem imminutam esse Min. 10. 13. seu Sec. 613. quare fiat,

Ut motus diurnus declinationis Solis	Sec.	1203	308026
Ad Integrum æquatoris circulum,	Min.	21600	433445
Ita suprà inventa declinationis diff.	Sec.	613	278745
			712191

Ad arcum æquatoris suprà quæsitum, Min. 11007, 404165, & seu factâ opportunâ divisione, per 60, gr. 183. 27'. interceptum nempè inter circulum declinationis Solis, & meridianum primum sub die 20 Augusti, cujus residuum ad gr. 360. grad. nempè 176. 33'. est arcus æquatoris interceptus inter meridianum primum, sub die 21 Augusti, & circulum declinationis Solis, & propterea minutis triginta tribus major Arcu prædicto ope declinationis, ut suprà, comperto; quare etiam longitudo loci, æqualem

qualem experietur variationem, ab ea, quæ eſt ſuprà inventa, ope Solaris longitudinis.

Pro ſecundo verò exemplo obſervationis factæ Occidente ſole die 26 Februarii 1708, quo tempore Solaris declinatio comperta fuit gr. 8. 56′. 17″. pergemus ad ephemerides noſtras ſub die eadem, & inveniemus in meridie antecedente obſervationem, declinationem Solis fuiſſe gr. 9. 57′. 52″. in meridie verò ſubſequente, ſcilicet diei 26 ejuſdem menſis, fuiſſe gr. 8. 31′. 46″. ex quo arguitur motum declinationis fuiſſe Min. 22. Sec. 6. & ſeu Sec. 1326. ſi pari modo ſubducatur inventa Solis declinatio gr. 8. 56′. 17″. à gradibus 9. 17′. 52″. reſultabit motûs declinationis differentia Min. 21. 35. ſeu Sec. 1295. Fiat modò per auream Regulam,

Ut

Ut motus diurnus declinationis suprà positus	Sec.	1326	312254
Ad integrum æquatoris circulum,	Min.	21600	433445
Ita differentia dicti motus	Sec.	1295	311226
			744671

Ad arcum æquatoris quæsitum, Sec. 21095, 432417. seu gr. 351. 35'. interceptum nempè inter meridianum primum, & circulum declinationis Solis in occidente positi, qui arcus minor est invento, ope solaris longitudinis, ut suprà, minutis 21, unde postea ad ulteriora procedendo modo in superioribus enunciato, ad cognitionem longitudinis loci præterpropter, devenire licebit.

Causa verò variationis insurgentis ex uno & altero calculo provenit ex neglectu aliquarum fractionum, quæ ad amussim in utroque calculo servari difficillimum est.

Quæ

Quæ nos suprà ostendimus fieri posse, per longitudinem, & declinationem Solis, eadem fermè eveniunt, loco declinationis, vel longitudinis, subrogando Ascensionem rectam ipsius Solis, quod executioni demandabitur, ut infrà.

Primo loco inquirenda erit Ascensio recta Solis in meridie antecedente, & in meridie subsequente observationem, quo scilicet tempore, Sol reperitur in meridiano primo, minorque Ascensio à majore subducetur, ut habeatur primus aureæ regulæ Terminus; Invenietur deln Ascensio recta Solis conveniens ejus loco tempore observationis, à qua subducetur Ascensio recta, illi conveniens in meridie antecedente ipsam observationem, & erit earum differentia secundus aureæ regulæ Terminus; Tertius verò terminus erit æquatoris integri circulus gr. 360. seu Min. 21600, & de more operando, consurget pro quarto aureæ regulæ termino Arcus æquatoris, interceptus inter meridianum ephemeridum, & circulum declinationis Solis, quo habito (modo suprà enunciato) ad cognitionem longitudinis loci devenietur.

Notandum,

Notandum, quod in Aſcenſione recta, invenienda non ſunt negligenda, non modò minuta prima, ſed nec & minuta ſecunda, & ad majorem facilitatem inducendam optimum eſſet, ſi in ipſis ephemeridibus ſingula die adnotaretur Aſcenſio recta, conveniens loco ipſius Solis ibidem expreſſo; ita ut ex ſubductione minoris Aſcenſionis à majore, poſſet haberi ejuſdem motus diurnus, in gradibus, minutis, atque ſecundis, pro primo aureæ regulæ termino. Pro habendâ verò Aſcenſione rectâ Solis ad tempus obſervationis id fieri poterit, vel ope Tabulæ Aſcenſionum rectarum Solis per nos compilatæ in gradibus, minutis, atque ſecundis, vel per Triangula, ſi fiat, ut Tangens maximæ declinationis ad ſinum totum, ita Tangens inventæ Solaris declinationis, tempore ipſius obſervationis, ad quartum; erit enim (ſole poſito in primo Cœli quadrante) quartus iſte terminus, Aſcenſio ejuſdem recta ab Arietis initio numerata; in ſecundo quadrante ſupplementum dictæ Aſcenſionis, ad gradus 180, in tertio quadrante exceſſus ſupra gr. 180, in ultimo denique quadrante erit defectus ad gradus 360, adinventis Aſcenſionibus rectis, ut ſuprà, earumque dif-

differentiis, ad ulteriora procedetur, ut suprà.

Exemplum igitur daturi pro observatione factâ sub die 21 Augusti 1708, oriente sole, pergemus ad ephemerides nostras, & in meridie antecedente observationem, adinventâ declinatione Solis gr. 12. 24′. 45″. fiat,

Ut Tangens maximæ declinat. Solis	Gr. 23. 32.	963899
Ad Tangentem observatæ ibidem declinationis,	Gr. 12. 24. 49	934260
Ita sinus totus	Gr. 90. 0. 0	100000
		1934260

Ad sinum distantiæ æquatoriæ à proximo Æquinoctio gr. 30. 21′. 23″. 970361.

Qui gr. 30. 21′. 23″. (posito Sole in secundo Cœli quadrante) si subducantur à gr. 180. remanebit Ascensio recta Solis gr. 149. 38′. 37″.

Similiter

Similiter pro habendâ Afcenfione rectâ Solis in Meridiano ephemeridum fub die 21 Augufti fequenti 1708, quo tempore Solis declinatio fuit gr. 12. 4'. 42". fiat,

Ut Tangens maximæ declinationis	Gr. 23. 32	963899
Ad Tangentem obfervatæ ibidem declinationis,	Gr. 12. 4. 42	9330308
Ita finus totus	Gr. 90. 0. 0	100000
		1933038

Ad finum diftantiæ æquatoriæ à proximiori æquinoctio gr. 29. 25'. 46". 969139, qui (pofito fole, ut fuprà,) fi fubducantur à gr. 180. remanebit Afcenfio recta Solis quæfita gr. 150. 34'. 14".

Denique pro habendâ Afcenfione rectâ Solis tempore obfervationis, quo inventa fuit Solis declinatio, gr. 12. 14'. 32". fiat,

Ut Tangens maximæ declinationis	Gr. 23. 32	963899
Ad Tangentem observatæ declinationis,	Gr. 12. 14. 32	933642
Ita sinus totus	Gr. 90. 0. 0	100000
		1933642

Ad sinum distantiæ æquatoriæ à proximiori æquinoctio gr. 29. 53′. 0″. 969743, qui gradus 29. 53′. (sole posito in secundo Cœli quadrante) si subducantur à gr. 180. remanebit Ascensio recta Solis tempore observationis gr. 150. 7′. 0″.

Habitis Ascensionibus rectis, ut suprà, subductâ primâ adinventâ, quæ fuit gr. 149. 38′. 37″. à secunda quæ est gr. 150. 34′. 14″. erit earum differentia, primus Aureæ regulæ terminus, scilicet gr. 0. 55′. 37″. subductâ pariter dictâ primâ à tertia quæ est gr. 150. 7′. 0″. erit earum differentia gr. 0. 27′. 23″. secundus Aureæ regulæ terminus; tertius

tius verò erit integer æquatoris circulus gr. ſcilicet 360. ſeu Min. 21600.

Quare ſi fiat,

Ut gr. 0. 55′. 37″. ſeu	Sec. 3337	352335
Ad gr. 0. 27′. 23″. ſeu	Sec. 1643	321563
Ita integer æquatoris circulus gr. 360. ſeu	M. 21600	433445
		755008
Ad Arcum æquatoris	M. 10635	402673 ſeu gr.

177. 15′. interceptum inter meridianum primum, & circulum declinationis Solis, ex quo deindè, modo ſuprà enunciato, inveſtigari poterit loci obſervationis longitudo.

Pro ſecundo exemplo obſervationis factæ ſub die 26 Februarii anni ejuſdem 1708. (occidente Sole, ad ephemerides noſtras converſi, inventâ in meridie diei 25 declinatione Solis gr. 9. 17′. 52″. ad inveniendam ejuſdem Solis Aſcenſionem rectam fiat,

Ut Tangens maximæ declinations	Gr. 23. 32. 0	963899
Ad Tangentem observatæ declination.	Gr. 9. 17. 52	921408
Ita finus totus	Gr. 90. 0. 0	100000
		1921408

Ad finum diftantiæ æquatoriæ à proximiori Æquinoctio gr. 22. 4'. 52". 957509, qui gr. 22. 4'. 52". (Solè pofito in ultimo Cœli quadrante) fi fubducantur à gr. 360. remanebit Afcenfio recta Solis quæfita gr. 337. 55'. 8".

Pari modo pro habendâ Afcenfione rectâ Solis in Meridiano ephemeridum fub die 26 Februarii, ejufdem, & fequente obfervationem, quo tempore Solis declinatio fuit gr. 8. 55'. 46". fiat,

Ut Tangens maximæ declinationis	Gr. 23. 32. 0	963899
Ad Tangentem observatæ ibidem declinationis,	Gr. 8. 55. 46	919624
Ita finus totus	Gr. 90. 0. 0	100000
		1919624

Ad finum distantiæ æquatoriæ à proximiori Æquinoctio gr. 21. 8′. 56″. 955725, qui (posito Sole, ut suprà,) si subducantur à gr. 360. remanebit Ascensio recta Solis gr. 338. 51′. 4″.

Denique pro habendâ Ascensione rectâ Solis tempore observationis, quo inventa fuit Solis declinatio gr. 8. 56′. 17″. fiat,

Ut

Ut Tangens maximæ declinationis	Gr. 23. 32. 0	963899
Ad Tangentem obſervatæ declination.	Gr. 8. 56. 17	919664
Ita ſinus totus	Gr. 90. 0. 0	1000000
		1919664

Ad ſinum diſtantiæ æquatoriæ à proximiori Æquinoctio gr. 21. 10′. 10″. 955765. qui gr. 21. 10′. 10″. (Sole poſito in ultimo Cœli quadrante, ut ſuprà,) ſi ſubducantur à gradibus 360, remanebit Aſcenſio recta Solis tempore obſervationis gr. 338. 49′. 50″.

Habitis Aſcenſionibus rectis, ut ſuprà, ſubductâ primâ adinventâ, quæ fuit gr. 337. 55′. 8″. à ſecundâ, quæ eſt gr. 338. 51′. 4″. erit earum differentia gr. 0. 55′. 56″. ſeu Sec. 3282, primus Aureæ Regulæ terminus: Simili modo ſubductâ ipſâ primâ à tertiâ, quæ eſt gr. 338. 49′. 50″. erit earum differentia gr. 0. 54′. 42″. ſecundus Aureæ Regulæ terminus: Tertius verò erit integer æquatoris circulus, gr. nempè 360. ſeu M. 21600.

 Quare

Quare si fiat,

Ut gr. o. 55'. 56''. seu	Sec. 3356	352582	
Ad gr. o. 54'. 42''. seu	Sec. 3282	351613	
Ita integer æquatoris circulus gr. 360. seu	M. 21600	433445	
		785058	
Ad Quartum, erit hic Arcus æquatoris	M. 21124	432476 seu gr.	

352. 4'. 0''. interceptus inter Meridianum primum, & circulum declinationis Solis, ex quo deinde, enunciatâ in præmissis Methodo, habere licebit veram loci observationis longitudinem.

Remanet nunc invenienda Magnetica declinatio, quamobrem si conjungatur Arcus Horizontalis *B D*, ope nauticæ cuspidis observatus, graduum 96. 43'. 46''. cum Arcu *D H*, suprà comperto gr. 79. 31'. 24''. fiet totus Arcus *D K* gr. 176. 15'. qui si conferatur cùm semicirculo *K D L* gr. 180. erit utriusque

utriusque differentia Arcûs $B\ L$, gra. 3. 45′. Magnetica scilicet declinatio quæsita ad Occasum, observatio enim facta fuit in parte, seu semicirculo Occidentali, & duorum illorum Arcuum $B\ D$ & $D\ K$ aggregatum minus fuit semicirculo.

Non sum nescius, hæc omnia, quæ à me suprà facta sunt, posse per alias vias in praxim deduci, imò ego ipse ea omnia in meo tractatu, aliasque Methodos complures, dedi, quibus facili negotio observationes fieri queunt, ac altitudines Poli, Æquatoris, Solis, & stellarum fixarum unà cum latitudinibus ortivis, vel occiduis, meridianâ lineâ; Solis, & Magnetis declinationibus, ipsâ denique locorum longitudine etiam novas per Tabulas adinveniri possunt, quæ hic brevitatis gratiâ à me omittuntur.

NE demum cogantur nautæ ipsam locorum longitudinem assequi per quotidianas observationes, ut suprà, faciendas, nobis visum est ad rem, Instrumentum aliquod organicum suggerere, cujus beneficio pars aliqua laboris & industriæ, in ipsa longitudine indaganda, remitti queat.

Ut hoc fiat, fit in promptu exquifitiffimum horologinm, quod per bimeftre, trimeftre, vel amplius temporis, ad amuffim horas, minuta, atque fecunda temporis indicet, abfque eo quod intra dictum tempus, fas fit illi manum apponere ad illud reparandum; cumque femel per obfervationes, ut fuprà, faciendas, inventus fuerit Arcus æquatoris, interceptus inter meridianum primum, & circulum declinationis Solis ubilibet in meridiano, vel etiam in Horizonte obfervati, convertatur Arcus prædictus, in horas, minuta, atque fecunda temporis, tribuendo cuilibet horæ gradus quindecim æquatoris, minutis horæ quatuor gradum unum, & fecundis quatuor horæ minutum unum Æquatoris, ut fuprà, quod ut eleganter fiat in circumferentia faciei ipfius horologii, (præter horarium circulum) alter habeatur circulus divifus in gradus 360, quorum quilibet artificio à nobis alibi dicto, minuta fingula indicare valeat; dein ita aptetur ipfius horologii index, ut inter meridiem ejufdem & indicem ipfum, tot ad amuffim exiftant horæ, minuta, & fecunda, quot Arcus æquatoris fuprà inventus expreflerit; patet enim, quòd horologii index

dex ad meridianum ejusdem deveniet, quo tempore Sol attinget meridianum primum; eaque propter index ipse, in circumferentia faciei ipsius horologii, motum Solis diurnum in æquatore continuò repræsentabit, & singulis horis viginti quatuor circulum faciei ipsius horologii absolvens, ad ejusdem meridianum deveniet, quo tempore & Sol ad Archimeridianum devolutus comperietur; Propterea ex simplici inspectione ipsius horologii licebit omni tempore, & quacumque horâ cognoscere, non tantùm horas, minuta, & secunda temporis, verùm etiam gradus, & minuta æquatoris, quibus Sol distat ab Archimeridiano, ita ut si à nobis observetur horologii index, quo tempore Sol reperitur in meridiano observationis, & indicem, & horologii meridianum, longitudinem quæsitam ejus loci adinveniemus, non tantùm in horis, minutis, atque secundis temporis, sed etiam in gradibus, atque minutis æquatoris, sine ullo alio labore.

Quòd si horologium observetur, quo tempore Sol fuerit in Horizonte ortivo vel occiduo, inventus Arcus horarius, seu æquatoris, inter indicem & meridianum ip-

tius horologii, conferatur cum Arcu ſemidiurno illius diei (de more) vel per opportunas Tabulas eliciendo, & ſi dicti Arcus æquales fuerint, obſervatio facta fuit in ipſo Archimeridiano; ſi Arcus ſemidiurnus minor fuerit Arcu horario, ut ſuprà obſervato, locus obſervationis orientalior eſt Meridiano primo; quare ſi Arcus ſemidiurnus ſubducatur ab Arcu horario ſuprà invento, erit in reſiduo longitudo quæſita: Ubi verò Arcus horarius, ut ſuprà inventus inter indicem & meridianum ipſius horologii, minor fuerit Arcu ſemidiurno, ut ſuprà invento, locus obſervationis erit occidentalior Archimeridiano; quare ſi minor à majore ſubducatur, erit in reſiduo Arcus æquatoris, interceptus inter utrumque meridianum, qui ſi ſubducatur à gr. 360. emerget illicò ex reſiduo quæſita loci longitudo, ſcilicet, ſi obſervatio horologii fiat ſole poſito in Horizonte ortivo.

Contrario modo, ſi obſervatus fuerit Sol in Horizonte occiduo, inventuſque Arcus horarius minor fuerit Arcu ſemidiurno, erit locus obſervationis orientalior Archimeridiano; quare minori à majore ſubducto Arcu, quod ſupererit, erit longitudo loci

loci quæsita: Ubi verò Arcus ille horarius major fuerit semidiurno, subducto minori à majore, erit residuum Arcus æquatoris interceptus inter utrumque Meridianum; qui propterea si subducatur à gr. 360. residuum ostendet quæsitam loci longitudinem.

Quod si observetur horologium, sole supra vel infra terram existente, extra scilicet Meridianum, & Orientale vel Occidentale punctum, fas est notam habere horam observationis, quanta fuerit, vel ab ortu Solis, vel à Meridie, vel ab occasu, respectu loci, in quo fit observatio; & si Sol fuerit supra terram, in parte Cœli ascendente, inventæ horæ subducantur ab Arcu semidiurno, & remanebunt horæ ante Meridiem, conferendæ cum Arcu horario observato, & si iste major fuerit horis antemeridianis diurnis, ut suprà, subducentur horæ antemeridianæ ab Arcu horario suprà invento, & remanebit longitudo quæsita: Ubi verò Arcus horarius supra observatus minor fuerit horis antemeridianis, ut suprà, ab eisdem subducetur Arcus horarius suprà observatus, & restabunt horæ inter Archimeridianum, & Meridianum loci observationis,

ſervationis, ſubducendæ à grad. 360. ut habeatur vera loci longitudo: Contrario modo (reſpectivè referendo) procedetur, ſi Sol fuerit ſupra Horizontem, in parte Cœli deſcendente, ut cuilibet in Aſtronomia mediocriter inſtituto patere poteſt.

Ubi verò Sol infra terram fuerit in parte Cœli deſcendente, notæque fuerint horæ ab occaſu tempore inſpectionis horologii, addentur ipſi Arcui ſemidiurno, & ſi eorum aggregatum minus fuerit Arcu horario obſervato in Horologio inter Indicem & Meridianum, ſubducetur minus à majore, & reſiduum ſubducetur à grad. 360. & reſtabit longitudo loci quæſita: Eſt enim meridianus loci obſervationis Occidentalior Archimeridiano; aſt, ſi aggregatum prædictum majus fuerit Arcu Horario, obſervato in horologio, (ſubducto hoc ab illo) remanebit longitudo quæſita loci obſervationis, eſt enim iſte Orientalior Archimeridiano: Ubi verò Sol verſetur infra terram, ſed in parte Cœli aſcendente, Arcui ſemidiurno illius diei addantur horæ antè Solis ortum, & ſi aggregatum majus fuerit Arcu horario obſervato inter indicem & Meridianum horologii, ſignum erit Meridianum

ob-

observationis Occidentaliorem esse Archimeridiano: Propterea subducto Arcu horario ab aggregato prædicto, si residuum subducatur à gr. 360. remanebit quæsita loci longitudo; contrà verò si aggregatum prædictum minus fuerit Arcu Horario, ut suprà observato, subducto minori à majore, erit in residuo optata loci longitudo.

Ubi verò acciderit, per motum ipsius horologii, vel æstuum Maritimorum agitationem, vel Aeris intemperiem, aut aliter, cursum horologii ipsius alterationem recipere, ita ut non justas ostenderet horas, sed vel velocius, vel tardius pergeret, quod per comparationem aliorum horologiorum cognoscere licebit, observabitur causa talis velocitatis, vel retardationis, atque debito modo reparabitur; dein factâ observatione loci veri Solis ad inveniendam loci observationis longitudinem, statuetur taliter index, ita ut inter ipsum & Meridianum horologii præcisè intercedat Arcus longitudinis suprà compertæ; nam quando index ad meridianum horologii deveniet, & Sol in Archimeridiano comperietur: Quod erit servandum, quotiescumque ipsius horologii acciderit alteratio. Si igitur horologium fuerit exa-

ctissimè

ctissimè & diligentissimè fabrefactum, magno erit emolumento & usui in investigandâ facili negotio optatâ longitudine; Et si vel horologii usus deficeret, vel id cursum suum alterationi obnoxium efficeret, in pristinum statum restituetur per novas observationes, regulis à nobis suprà traditis faciendas; quod cùm facere nesciverint, vel non potuerint, vel non animadverterint, qui in inquirenda locorum longitudine Horologiis usi sunt, eorum propterea adinventum inutilitate laboravit.

Restat denique, ut pro istius Tractatûs conclusione circa rem satis magnam, lectorem nostrum moneamus.

Dubium non est, quòd in observationibus Solis, & Astrorum faciundis, maximi momenti sint parallaxis atque Refractio, quarum propè contrarii sunt effectus; Parallaxis etenim semper apparentem Solis altitudinem verâ minorem ostendit; oculo enim in superficie terræ constituto, semper Sol depressior apparet, quàm si oculus ex centro terræ eum intueretur, quæ diversitas potissimùm accidit, ob terræ semidiametrum, quæ dictam aspectûs diversitatem inducit, modò majorem, modò minorem, dua-

bus

bus de causis, vel scilicet ob majorem vel minorem Solis distantiam à centro terræ, vel ob diversum ejus positum supra Horizontale planum; cùm enim Sol fuerit in Perigæo, major accidit illa aspectûs diversitas, minor verò cum fuerit in Apogæo, media verò in media ejus distantia à centro terræ. Hæc tamen diversitas inter maximam & minimam Solis distantiam à centro terræ, paucorum est minutorum, secundorum: Nam Apogæa Parallaxis est gr. o. 2′. 35″. Perigæa verò gr. o. 2′. 47″. media autem gr. o. 2′. 41″. quapropter sine sensibili errore mediâ ejusdem Parallaxi nobis uti placet. Secunda causa diversitatis ipsius aspectûs, & quidem major, accidit Sole posito in Horizontali plano; minima, imò verò nulla, ipso in vertice collocato: In eo enim Sole posito lineæ veri & apparentis Solaris aspectûs maximum constituunt angulum in centro Solis, minimum verò, imò nullum, cum Sol fuerit in Vertice: Tunc enim dictæ lineæ co-incidunt, & in centro ipsius Solis concurrentes, nullum constituunt angulum.

Contrario verò modo refractio, quæ accidit ob incidentiam Solarium radiorum in superficiem circuli, seu Atmosphæræ Vaporum,

rum (quippe quod ipſa eſt communis ſuperficies duorum corporum diaphanorum diverſæ denſitatis) ſemper Solem, vel ſtellam altiorem ſupra Horizontale Planum repræſentat, quàm revera ſit; adeo ut Sole, vel ſtellâ poſitis in Horizonte, plurimum diſcrepet vera Solis, vel ſtellæ altitudo ab apparente; minimum verò, eis ſuprà Horizontale planum conſtitutis; quod evenire creditur, ex eo quòd vapores aerem occupantes, quo craſſiores fuerint, objectum ſemper vero majus repræſentant, quapropter, & major ejus altitudo ſupra Horizontale planum apparet, ubi Vapores craſſiores ſunt quàm in ſublimi.

Placuit propterea nobis, duas concinnare Tabulas, alteram ſcilicet Parallaxium pro triplici Solis à terrâ diſtantiâ, & ab Horizontali plano ad verticem, per quam ex apparente Solis altitudine comprehendi valet differentia inter veram & apparentem altitudinem, in gradibus, minutis, atque ſecundis: Alteram verò Refractionum Tabulam pariter ordinavimus, prout ea à Tychone Brahe relata eſt.

Harum Tabularum uſus talis erit.

Habitâ per obſervationes diligentiſſimè factas apparenti Solis altitudine, cum ea in utraque tabula (de more) quæritur tum Parallaxis, tum refractio, minorque à majore ſubducitur; ſi refractio ſuperfuerit, (quod ut plurimum accidit, hæc enim regulariter major eſt Parallaxi,) venit ab apparenti Solis altitudine ſubducenda, & remanet vera Solis altitudo: Ubi verò Parallaxis refractione major foret, quod perrarò, & vix evenire poteſt, alto exiſtente Sole paulo minus gradibus 45. tunc quæ ſuperfuerit Parallaxis, apparenti Solis altitudini adjicietur, ut vera habeatur.

Ubi verò Sol obſervatus fuerit altior gr. 45. inventa Parallaxis (tunc enim nulla habetur refractio,) ſine hæſitatione additur apparenti Solis altitudini, ut habeatur vera.

Exemplum daturi, ponamus obſervatam fuiſſe Solis altitudinem ſupra Horizontale planum gr. 7. 30′. in media Solis diſtantia à centro terræ in Tabula parallaxium, in Columna mediæ Solis diſtantiæ, ut ſuprà, quæſita Parallaxis erit gr. 0. 2′. 41″. In Tabula verò Refractionum invenietur Refractio

gr.

gr. 0. 2′. 0″. si propterea gr. 0. 2′. 40″. subducantur à gr. 1. 40′. 56″. remanebit Refractio æquata gr. 1. 38′. 16″. quæ si subducatur ab apparenti Solis altitudine, gr. 7. 30′. remanebit altitudo vera gr. 5. 51′. 44″. Eadem mutatis mutandis operabere in cæteris, ut veras Solis & Astrorum altitudines nancisci queas.

Infrà à nobis posita est Tabula quædam, per quam ope cujusdam simplicissimi instrumenti, observatâ in gradibus præcisis apparente Solis altitudine, illicò vera haberi poterit in gradibus, minutis, atque secundis; quam inferius unà cum aliis Tabulis infrà positis explicabimus.

Quæ à nobis longâ operatione, & fortasse intricato calculo ad inveniendam locorum longitudinem digesta & exposita sunt, nautis non benè in Astronomica, & Mathematica facultate instructis, difficillimæ quidem praxis videri possunt, nec nos inficias imus: Eapropter placet nobis, aliam novam methodum tradere, per quam brevi, & facillimâ supputatione voti compotes fieri queant.

4 Habeantur

Habeantur ephemerides cœlestium motuum diligentissimè compilatæ ad Meridianum quemlibet, licet expeditius foret eas ordinatas esse ad Meridianum primum: In his observabitur primo loco, tempus à Meridie alicujus luminarium conjunctionis, cujus temporis beneficio investigabitur in Ecliptica punctum ipsius conjunctionis, unà cum lunæ latitudine, & per has (de more) invenietur Ascensio recta Lunæ ipsius conjunctionis tempore: Subinde horæ post Meridiem, momento ipsius conjunctionis (more solito) convertentur in gradus, & minuta Æquatoris, asservanda ad usum infrà scriptum: Ad datum aliquod deinde tempus post ipsam conjunctionem, quæratur in ipsis ephemeridibus, (beneficio horarum post Meridiem conjunctionis) locus Lunæ in Ecliptica, quo tempore scilicet Luna ipsa observatur in Meridiano suprà terram; unà simul cum ejus latitudine, & cum his in Tabulis Ascensionum rectarum quæratur de more Ascensio recta Lunæ tempore ipsius observationis: Ex hac (addito si opus fuerit integro circulo) dematur Ascensio recta, quam Luna habuit tempore con-

 junctionis,

junctionis, conferaturque earum differentia cum gradibus, & minutis Æquatoris confectis ex horis post meridiem conjunctionis: Si enim Arcus prædicti fuerint inter se æquales, signum est observationem factam fuisse in ipso Ephemeridum meridiano, vel meridiano primo (si ad ipsum ordinatæ fuerint Ephemerides): Si verò differentia suprà enunciata major fuerit, locus observationis orientalior est meridiano Ephemeridum, seu primo, ut suprà: Proinde minori à majore subducto, erit residuum Arcus Æquatoris interceptus inter meridianum Ephemeridum, seu primum, & meridianum loci observationis, quæsita nempe longitudinis differentia, vel longitudo ipsa, prout Ephemerides fuerint ordinatæ ad alium, vel ad primum meridianum, numerata scilicet versus Ortum. Demum si differentia ipsa minor fuerit suprà enunciatis Æquatoris gradibus, erit locus observationis Occidentalior meridiano Ephemeridum seu primo, ut suprà, subductoque minori à majore, si residuum subducatur à gr. 360. remanebit quæsita longitudinis differentia, vel longitudo ipsa (prout fuerint ordinatæ Ephemerides) numerata versus Ortum.

Ut autem res ipſa exemplo illuſtretur, ponatur in meridiano aliquo ſupra terram obſervata Luna, quo tempore explebatur undecima dies poſt conjunctionem luminarium ſecutam, die 28 Octobris anni 1693, horis 17. m. 17. poſt meridiem in gr. 6. 22′. 40″. ſigni Scorpii, habente Lunâ meridionalem latitudinem gr. 4. 39′. temporeque obſervationis ope ipſarum hor. 17. m. 17. (de more) ponatur adinventa Luna in ipſo obſervationis Momento, in gr. 5. 56′. Arietis, cum latitudine ſeptentrionali gr. 4. 53′. quæratur autem longitudo meridiani hujus obſervationis.

Reducentur primo loco hor. 17. m. 17. poſt meridiem conjunctionis in gradus, & min. Æquatoris (de more) ſcilicet in gr. 259. 15′. & quia Ephemerides Andreæ Argoli, quibus pro gratia exempli uti intendimus, ordinatæ ſunt ad meridianum Romæ, cujus longitudo à meridiano primo ponitur gr. 38. 30′. (ad effectum reducendi ipſas Ephemerides ad meridianum primum) ex ipſis gr. 259. 15′. demantur gr. 38. 30′. & remanebunt gr. 220. 45′. pro Arcu æquatoris intercepto inter meridianum primum, & meri-

meridianum conjunctionis versus Occasum: Inveniantur dein more solito, duæ Ascensiones rectæ Lunæ positæ scilicet in gr. 6. 22′. 40″. cum latitudine meridionali gr. 4. 39′. & in gr. 5. 56′. Arietis, cum latitudine Boreali gr. 4. 53′. illaque Ascensio recta ponatur, quod fuerit gr. 212. 26′. hæc verò gr. 3. 30′. (additoque integro circulo, ad effectum infrà positæ faciendæ subductionis) erunt gr. 363. 30′. ex quibus demantur ipsi gr. 212. 26′. eritque ipsarum Ascensionum differentia gr. 151. 4′. hæc si conferatur cum suprà asservatis gr. 220. 45. cum sit illis minor, indicabit locum observationis Occidentaliorem esse meridiano primo, gr. 69. 41′. quibus propterea subductis à gr. 360. remanebit quæsita loci observationis longitudo, numerata ab Occasu ad Ortum graduum 290. 19′. q. e. d.

Quòd si præter integros Lunæ dies, adfuissent & horæ atque minuta, has addemus horis post meridiem ipsius conjunctionis, & cum earum aggregato in ipsis Ephemeridibus, quæremus locum Lunæ in Ecliptica ipsius observationis tempore, die eâdem (ubi aggregatum prædictum non excederet

horas

horas viginti quatuor) vel die subsequenti (ubi eas excederet) indeque in Tabulis Ascensiorum rectarum, quæretur ejusdem Lunæ Ascensio recta cum latitudine, & in reliquis modo suprà enunciato, procedetur.

Exempli gratia, eadem durante Lunatione diei 28 Octobris 1693, si præter dies integros Lunæ completos habuissemus & horas quinque, & minuta quatuor, has addere fas esset horis (*d. m.*) conjunctionis 17. m. 17. & cum eorum aggregato (Horis nimirum 22. m. 21.) eâdem observationis die, quæramus in Ephemeridibus locum Lunæ in Ecliptica, qui erit gr. 9. 41′. Arietis, & horum ope (debitâ servatâ latitudine) inquiremus Ascensionem rectam ipsius Lunæ, quæ erit gr. 6. 47′. huic addito integro circulo, habebimus gr. 366. 47′. è quibus deductis suprà scriptis gradibus 212. 26′. aderunt pro residuo gr. 151. 21′. hos si subducamus è gr. 220. 45′. suprà adinventis, remanebunt gr. 66. 24′. iterum subducendi è gr. 360. & remanebit longitudo loci observationis quæsita, numeranda versus Ortum gr. 293. 36′. hocque pacto horæ 5. m. 4. ultra

 dies

dies undecim Lunæ completos, producent variationem longitudinis gr. 3 17′.

Quòd si Ascensio recta Lunæ tempore observationis, fuisset (ex.gr.) gr. 73. 11′. ita ut additis ei gr. 360. conflati fuissent gr. 433. 11′. è quibus deductâ Ascensione rectâ Lunæ tempore conjunctionis, quæ fuit gr. 212. 26′. remansissent gr. 220. 45′. quibus æquales sunt gradus æquatoris, in quos conversæ fuerunt horæ (*d. m.*) conjunctionis, signum esset evidens, observationem factam fuisse in ipso primo meridiano, & propterea nullam esse loci observationis longitudinem.

Ast si Ascensio recta Lunæ observationis tempore fuisset exempli gratiâ gr. 128. 41′. ita ut (additis gradibus 360.) conflatum fuisset aggregatum gr. 488. 41′. e quo demptâ Ascensione rectâ Lunæ de tempore conjunctionis, graduum nimirum 212. 26′. remansissent Arcus gr. 276. 15′. vel alter major gradibus 220. 45′. argueretur inde quòd locus observationis fuisset orientalior meridiano primo, proindeque (subductis gradibus 220. 45′. è gradibus 276. 15′.) residuum, quod est in summa gr. 55. 30′. esset

esset quæsita loci longitudo à meridiano primo numerata versus Ortum.

Eadem (mutatis mutandis) si aliis in casibus observentur, quorumcumque locorum tempore, quævis haberi poterit longitudo.



Inveniendæ Longitudinis Civitatum, & locorum Universi Terraquei Globi, vera & indubitata Methodus DOROTHEI ALIMARI.



Uoniam ſermo noſter ad eos eſt directus, qui in Coſmographiâ, Aſtronomiâ, aliiſque Mathematicis ſunt exercitati, non immorabimur in exponendis rerum terminis, deſinitionibus, atque principiis, ſed ex abrupto rei ipſius ſubſtantiam aggrediemur.

Primo loco in promptu ſunt habendæ Ephemerides diurni motûs Solis, & Lunæ in Longitudine exaratæ in gradibus, minutis, & ſecundis ad Meridianum primum, vel alium quemcumque, quem pro primo habere cupimus (opus ſemper alicujus diligentiſſimi Aſtronomi, & cum obſervationibus

con-

convenieus). Habeantur ſecundo loco diligentiſſimæ Tabulæ Aſcenſionum rectarum plurium Stellarum fixarum, inſigniorum, & magis notarum in diverſis Cœli partibus poſitarum, & hæ pariter expreſſæ in gradibus, minutis, atque ſecundis, ad tempus obſervationis faciendæ; item Tabulæ Aſcenſionum rectarum Solis ad ſingulos Eclipticæ gradus pariter in gradibus, minutis, atque ſecundis: Sit & optimum Horologium exprimens tempus diſceſſûs & reditûs alicujus Stellæ fixæ ab uno ad eundem Meridianum in horis 24, & harum quamlibet in minutis ſexaginta, & horum quodlibet in ſecundis pariter ſexaginta; Sint & in promptu Inſtrumenta propria ad iter Navis quàm certiſſimè fieri poſſit dimetiendum; Habeatur demum & Pyxis Nautica optimâ cuſpide munita: Quomodo autem hæc omnia parentur infrà dicetur.

Hiſce paratis (antequam Sol, vel Luna ad Meridianum loci Obſervationis deveniat) inveniantur eorum Aſcenſiones rectæ (de more) in gradibus, minutis, atque ſecundis, ad ipſorum Luminarium loca in ipſis Ephemeridibus expreſſa in Meridie antecedente, & in Meridie ſubſequente Obſervationem

(ſervatâ

(ſervatâ ſemper in Lunâ latitudine, quam in Meridiano Ephemeridum obtinuerit;) cumque hæ in promptu fuerint, obſervetur Sol, vel Luna in Meridiano Mundi, & eodem temporis momento aptetur Index Horologii ad ipſius Meridianum, & decurrere permittatur (obſervatio Solis interdiù, Lunæ noctù fieri debet:) expectetur dein adventus alicujus Stellæ fixæ cognitæ ad Meridianum eundem, & momento eodem obſervetur tempus elapſum inter tranſitum Solis, vel Lunæ, & Stellæ per eundem Meridianum, convertaturque (de more) in gradus, minuta, atque ſecunda Æquatoris, eritque Arcus iſte differentia inter Aſcenſionem rectam Solis, vel Lunæ, & Stellæ in ipſo Obſervationis Momento; propterea ſi ſubducatur ab Aſcenſione rectâ Stellæ, nota remanebit Aſcenſio recta Solis, vel Lunæ, pro ratione ſcilicet eorum alterutrius in Meridiano obſervati. Hìc duplici ratione uti poſſumus ad inveniendam loci Longitudinem, vel ſcilicet, (adinventæ Aſcenſionis rectæ operâ) inquirendo loca Solis, vel Lunæ (reſpectivè) in Eclipticâ, aut Zodiaco, eaque conferendo cum eorum locis in Ephemeridibus expreſſis, ut eorum reſultet differentia

rentia, quâ mediante, & mediante eorum Planetarum motu diurno in Longitudine, optata loci Longitudo habeatur; vel adinventam Ascensionem rectam Solis vel Lunæ comparando (respectivè semper) cum eâ, quam in Meridiano Ephemeridum retinere comperti fuerint, ut earum resultet differentia. His peractis, (subductâ Ascensione rectâ, quam Sol, vel Luna habuerit in Meridie antecedente Observationem ab eâ, quam habuerit in Meridie subsequente) habebitur motus diurnus eorum respectivæ Ascensionis rectæ, tùmque fiat, ut motus diurnus antedictus ad integrum Æquatoris Circulum, ita adinventa superiùs differentia ad Arcum Æquatoris interceptum inter Meridianum primum, seu Ephemeridum, & Meridianum loci Observationis: Tunc advertendum est, an loca Luminarium observata sive in Longitudine, sive in Ascensione rectâ sint minora, æqualia, vel majora existentibus, sive resultantibus in Ephemeridibus Meridiei antecedentis: Nam si minora sint, signum est, locum Observationis Orientaliorem esse Meridiano primo seu Ephemeridum, quo casu Arcus Æquatoris suprà compertus est vera loci Observatio-

nis Longitudo: Si loca prædicta sint æqualia, signum est Observationem factam fuisse in ipso Meridiano primo, sive Ephemeridum, quo casu nulla erit observati loci Longitudo: Ubi verò sunt majora, signum est locum Observationis esse Occidentaliorem Meridiano primo, quo casu Arcus Æquatoris suprà compertus subducendus venit à gradibus 360, quodque remanet est vera loci Observationis Longitudo numerata à Meridiano primo versus Ortum.

Hìc pariter advertendum venit, quòd si quis in Observatione ipsâ faciendâ non usus sit Ephemeridibus conditis ad Meridianum primum, sed ad alium quemcumque, notam habere debet saltem per Chartas Geographicas bene correctas loci Ephemeridum Longitudinem à Meridiano primo sibi bene placito, ut adinventam loci Longitudinem per ejusdem Additionem, vel Subductionem opportunè corrigere queat.

Ut autem prædicta omnia exemplis à nobis illustrentur, duo dabimus exempla; alterum scilicet Observationis factæ Venetiis in Sole sub die tertiâ mensis Aprilis Anni 1708, in quâ faciendâ usi sumus Ephemeridibus Solarium motuum à nobis conditis

ab

ab Anno 1707, ad Annum 1713 ad Kal. Januarii, ad Meridianum Inſulæ Ferreæ, quem pro primo poſuimus, utentes ipſius Solis Longitudine, & Aſcenſionibus rectis Stellarum fixarum à nobis pariter calculo exaratis ad Kal. Januarii Anni 1710; alterum verò exemplum dabimus in Lunâ, quam facimus obſervatam fuiſſe Byzantii ſub Die 28 Martii Anni 1640, pro quâ Obſervatione faciendâ, cum in promptu non eſſent Ephemerides diurni motûs Lunæ exaratæ ad Meridianum primum, placuit nobis uti Ephemeridibus conditis ad tempus prædictum ab Andrea Argolo ad Meridianum Romæ, prout & Tabulis Stellarum fixarum ab ipſo datis ad Kal. Januarii Anni 1640, in quo exemplo, loco Longitudinis ipſius Lunæ, inſervient nobis ejuſdem Aſcenſiones rectæ, pro quibus exemplis elucidandis ita nos expediemus.

Sit igitur primo loco facta Solis Obſervatio Venetiis ſub die 3 Aprilis Anni 1708; & quia intentum noſtrum aſſequi intendimus non per Solis Aſcenſiones rectas, ſed per ejuſdem loca in Eclipticâ (neglectâ Aſcenſionum rectarum Solis inquiſitione in

Meridie

Meridie antecedente, & in Meridie subsequente Observationem) ad ulteriora procedemus per loca ejusdem in Eclipticâ.

Cum igitur sub die 3 Aprilis 1708, observatus sit Sol in Meridiano Venetiarum, & (Horologio modo congruo disposito) post horas 9: 4′: 24″: 4‴: in Meridiano eodem observatus sit Regulus, seu Cor Leonis; cujus Ascensio recta ex nostris Tabulis ad idem tempus fuit gr. 148. 45′. 26″. conversis propterea horis 9. 4′. 24″. 4‴. temporis horarii observati inter transitum Solis, & Stellæ per eundem Meridianum in gradus, minuta, atque secunda Æquatoris 136. 6′. 1″. si subducantur hi ab Ascensione rectâ Reguli gr. 148. 45′. 26″. remanebit Ascensio recta Solis gr. 12. 39′. 20″. quibus in Tabulâ Ascensionum rectarum Solis respondere comperiuntur gr. 13. 45′. 44″. signi Arietis. Hi collati cum Longitudine, quam Sol habuit ipsâ die in Meridiano primo, scilicet Insulæ Ferreæ, quæ fuit gr. 13. 51′. 28″. apparet illicò differentia Longitudinum gr. 0. 5′. 44″. motus verò diurnus ejusdem Diei ex Ephemeridibus ipsis inventus est gr. 0. 58′. 57″. seu secundorum 3537,

quare si gr. o. 58'. 57''. seu secunda 3537 dant totum Æquatoris Circulum gr. 360. seu Minuta 21600, motus proportionalis gr. o. 5'. 44''. seu sec. 344 dabit pro quæsitâ Longitudine Venetiarum minuta 2100, hoc est gr. 35. q. e. d.; Fuit enim locus Solis in Eclipticâ tempore Observationis minor loco Solis in eâdem Eclipticâ in Meridie ipsius Meridiani primi.

Mox exemplum daturi de Lunâ (cum nos ponamus Ephemerides non habere exprimentes motum Lunæ diurnum in ipso Meridiano primo) utemur (ad placitum) Ephemeridibus Andreæ Argoli exaratis ad Meridianum Romæ pro inveniendâ Longitudine Constantinopolitanæ Urbis, in quâ nos effingimus inter Meridiem Diei 27, & Diei 28 Martii Anni 1641 observatam fuisse Lunam in Meridiano, & post Horas 3. 27'. 18''. in eodem Meridiano apparuisse insignem Stellam Azimech, seu spicam Virginis (inspectis propterea ante ipsam Observationem locis Lunæ in Meridie antecedente, & in Meridie subsequente in Zodiaco) sub Diei 27 Meridie compertam in gr. 13. 10'. signi Leonis cum Latitudine Meridionali gr. 4.

58'.

58'. quibus respondet Ascensio recta gr. 134. 10'. & in Meridie Diei 28 in ipso Meridiano Romæ visa est obtinuisse gr. 25. 46'. signi Leonis cum Latitudine Meridionali gr. 4. 56'. & Ascensione rectâ gr. 146. 18'. factâ conversione Horarii Temporis suprà observati Horarum 3. 27'. 18''. in gradus, & minuta Æquatoris 51. 49'. 22''. hisque subductis ab Ascensione rectâ spicæ Virginis, quæ (ex eodem Argolo) ad Annum 1640, fuit gr. 197. 33'. remanent pro Ascensione rectâ Lunæ gr. 145. 43'. 37'' $\frac{1}{3}$. quibus collatis cum Ascensione rectâ Lunæ in Meridie Diei 28 Martii prædicti, erit eorum differentia gr. 0. 34'. 22'' $\frac{2}{3}$. motus verò diurnus Ascensionis, qui habetur ex subductione Ascensionis rectæ Diei 27 ab Ascensione rectâ Diei 28, cum inventus sit gr. 12. 8'. seu Minut. 728. si propterea fiat, ut motus diurnus Ascensionis Min. 728. ad integrum Æquatoris Circulum gr. 360. seu Minut. 21600, ita differentia suprà inventa gr. 0. 34'. 22'' $\frac{2}{3}$. ad quartum, aderit quarto loco Longitudo Constantinopolitanæ Urbis quæsita Minutorum 1019 $\frac{2}{3}$. hoc est gr. 16. 59'. 40''. à Meridiano Romæ numerata ver-

ſus Ortum; cui, ſi addantur gradus Longitudinis Romæ à Meridiano Inſulæ Ferreæ ex Mappis Sanſonianis comperti in ſummâ grad. 35. aderit integra Conſtantinopolis Longitudo à Meridiano primo, ſcilicet Inſulæ Ferreæ graduum 51. 59′. 40″. q. e. d.

Quod de Ephemeridibus Andreæ Argoli nos fecimus, fieri reſpectivè poteſt de aliis quibuſcumque ad alium quemlibet Meridianum ordinatis tàm pro Sole, quàm pro Lunâ, modò illæ ſint exactiſſimæ, & Obſervationibus conſonantes.

Hæc, ſi adamuſſim ſerventur, cum Mathematicas habeant in promptu demonſtrationes, Experimentis pariter confirmari poterunt; verùm, quia huic Praxi, quam nos expeditam eſſe intendimus, plurimæ obeſſe videntur difficultates, eas nos reſolvere conabimur.

Difficultates nonnullæ in Longitudinis inveniendæ Praxi, ut suprà, quæ sint, & quomodo resolvantur.

PLurima in hac Praxi obesse videntur, quæ operationem ipsam non modicis difficultatibus involutam ostendunt. Prima difficultas consistit in Horologio Æquinoctiali inveniendo, quod adamussim discessum & reditum Stellæ ab uno ad eundem Meridianum dimetiatur in partes æquales, seu Horas 24, quarum quælibet divisa intelligatur in portiunculas sexaginta, & harum quælibet in alias sexaginta portiunculas; & in ejusdem Horologii congruo usu. Secunda difficultas consistit in determinando Meridiano, in quo Observationes sunt faciendæ. Tertia, motus Navis de loco ad locum cum Meridiani mutatione non tàm de facili Praxim ipsam admittens. Quarta difficultas consistit in cognitione Stellarum fixarum, & comparatione exactissimæ earum Ascensionis rectæ. Quinto,

&

& poſtremo loco difficultas in inveniendâ Itinerariâ diſtantiâ, ſeu Itinere Navis cum differentiâ Longitudinis inter duo loca, in quibus faciendæ ſunt Obſervationes: Quibus Objectionibus reſpondere eas diluturi non dubitabimus. Primæ Objectioni circa Horologium exactiſſimum comparandum, quod adamuſſim metiatur tempus diſceſſûs unius Stellæ ab uno Meridiano, & reditûs ad eundem in partes æquales, ſeu Horas 24, quarum quælibet diviſa ſit in partes 60, & harum quælibet aliis ſexaginta conſtet particulis, reſpondemus, reverâ horarium tempus computari debere, habito reſpectu ad motum Stellarum fixarum, non verò Solis, vel alterius Planetæ, qui aliquantò tardiùs ad eundem perveniunt Meridianum, quàm Stellæ fixæ pro ratione eorum motûs in ordine ſignorum: Attamen, ſi tale nobis Horologium deficeret, alio quocumque uti nobis licebit (modò id æqualibus temporibus conſtanter æqualia metiatur ſpatia, alioquin illud omnino rejicietur:) antè tamen quàm eo utamur, experimentum capiemus, obſervando ſcilicet diſceſſum, & reditum unius Stellæ ab eodem ad

 eundem

eundem Meridianum, quot ſcilicet horis, minutis, atque ſecundis Horologii noſtri ad amuſſim expleatur in diverſâ Aeris, & motûs Navis conſtitutione, & hoc ipſo Horologio utemur in Obſervatione temporis Horarii, ut ſuprà, quod (aureâ juvante regulâ) corrigemus. Exempli gratiâ, ſi obſervatus ſit Periodus Stellæ in datâ aliquâ Aeris Conſtitutione confici intra horas 23. 30′. horarium verò tempus ſit h. 5. 15′. ſic operabimur. Si h. 23. 30′. Horologii noſtri dant Horas Æquinoctiales, hoc eſt Sydereas 24, quid dabunt h. 5. 15′. Horologii noſtri? Et dabunt tempus Horarium æquatum Horarum 5. 21′. 42″. ſeu gr. 79. 32′. 48″. ſubducendos ab Aſcenſione rectâ Stellæ in ſimili datâ Aeris Conſtitutione. Idem operabere (reſpectivè referendo,) ſi tempus diſceſſûs, & reditûs Stellæ exceſſerit h. 24. Horologii noſtri & oppoſitæ difficultati proviſum remanebit: Hoc tamen utiq; ſervandum venit, ut Horologium ipſum æqualibus temporibus conſtantiſſimè æqualia metiatur ſpatia, & tanto melius judicatur, ſi per plures Dies curſum ſuum abſolvat eodem curſûs tenore, licèt ſufficiat illud

per

per horas duodecim tantùm ſine ſenſibili alteratione decurrere; advertendum autem, ut utamur eodem in ſimili Aeris conſtitutione, reſpectivè ſemper referendo.

Quoad ſecundam difficultatem, quo ſcilicet in Meridiano faciendæ ſint Obſervationes Luminarium, & Fixarum, pleno ore fatemur, optimum fore, ſi illæ fiant in Meridiano vero, ſcilicet Mundi; in eo enim terminantur Aſcenſiones eorum rectæ, non verò in Meridiano Magnetico: Nos tamen pro certo habemus, quòd validè poſſint ipſæ Obſervationes fieri etiam in Meridiano Magnetico, modò Magnetica Declinatio ſenſibilem non experiatur de loco ad locum variationem; neque enim alia intercedere poteſt differentia, quàm in eo, quòd portiuncula Aſcenſionis rectæ debita gradibus magneticæ Declinationis nonnihil citiùs à Stellâ menſuretur, quàm à Luminaribus, ob eorum diurnam retardationem in perveniendo ad eundem Meridianum; alioquin certum eſt (poſitâ æquali Magneticâ declinatione) horarium tempus à Meridiano vero ad Meridianum verum æquale ſemper eſſe horario à Meridiano magnetico ad Meridia-

 num

num magneticum: Quare ſine errore notabili in Magnetico non ſecus ac in Meridiano vero obſervationes fieri valent, horariumque tempus reditûs Stellæ fixæ ad Meridianum magneticum ſubductum ab Aſcenſione rectâ Stellæ, Aſcenſionem rectam veram ipſius Luminaris in reſiduo gignere, modò & Luminare & Stella in eodem magnetico obſerventur Meridiano; ad tollendas tamen omnes ſcrupuloſitates ope Ortivarum vel Occiduarum Latitudinum, bonum erit Nautas diebus ſingulis Magneticam obſervare declinationem, ut præciſè Meridianus ipſe, in quo faciendæ ſunt obſervationes, habeatur: Et hoc circa ſecundam difficultatem.

Tertiæ Difficultati, quomodo ſcilicet agendum ſit, ſi inter duas faciendas Obſervationes, Luminaris ſcilicet, & Stellæ, Navis iter facere cogatur, reſpondetur; aut Navis ab Auſtro ad Boream, vel à Borea ad Auſtrum procedit, & his caſibus, cùm Navis non mutet Meridianum, nihil ultra prædicta venit faciendum; procedente verò Navi ad Ortum, obſervandum, quam per quartam, ſeu Rhombum procedat, & per

In-

Inſtrumenta propria ad hunc uſum explorandum venit iter per Navim inter utramque obſervationem emenſum, & differentia Longitudinis elicienda in gradibus, minutis, atque ſecundis Æquatoris, illaque venit addenda tempori horario inter utramque obſervationem decurſo, & aderit horarium tempus æquatum ab Aſcenſione rectâ Stellæ ſubducendum; procedente verò Navi ad Occaſum, differentia Longitudinis, ut ſuprà inventa, ſubducitur horario tempori, ut ſuprà, ut illud æquatum habeatur ab Aſcenſione rectâ Stellæ ſubducendum.

Placet hic nobis exemplum præbere in obſervatione per nos factâ Venetiis, ut ſuprà à nobis expoſitâ, ſupponamuſque Navim noſtram poſt obſervatum Solem in Meridiano proceſſiſſe Ortum verſus per Rhombum, ſeu quartam, quam Tranſmontanæ Nationes appellant *ſudeſt*, nos verò Itali vocamus *Oſtro Sirocco*, & intra Horarium tempus emenſum inter obſervationem Solis, & Stellæ abſolviſſe Milliaria Italica quinquaginta, ad inveniendam differentiam Longitudinis inter hæc data duo Loca obſervationum, fiat primò, ut ſinus totus ad Milliaria quinquaginta, ut ſuprà emenſa

 per

per Navim, ita ſinus gr. 22. 30′. hoc eſt Anguli Meridiani cum quartâ *Oſtro ſirocco*, ad Milliaria Italica decem, quibus receſſit Sol à Meridiano Venetiarum verſùs Ortum; his dein in Parallelo, ad quem Navis devenit (de more operando) reſpondere comperiuntur minuta quatuordecim Æquatoris, quæ (navi procedente verſùs Ortum) addita tempori horario, ut ſuprà obſervato, horarum 9. 11′. 45″. 4‴. hoc eſt gr. 136. 31′. 1″. conſtituent horarium tempus æquatum graduum 136. 45′. 1″. ſubducendum ab Aſcenſione rectâ Reguli, quæ ad tempus obſervationis ex noſtris Tabulis fuit gr. 148. 45′. 26″.: & remanet Aſcenſio recta Solis gr. 12. 0′. 25″. cum quibus operabimur, ut ſuprà factum eſt, ſingula ſingulis reſpectivè referendo.

Quartæ difficultati, quæ duas continet partes, hoc eſt, quomodò imperitiores Nautæ Stellas fixas, earum nomina, & ſitum cognoſcere queant, & quomodò earum Aſcenſiones rectas ipſimet ad amuſſim comprehendere valeànt, ita reſpondemus.

Quoad primam, indiget Nauta noſter cœleſti Globo quantum fieri poterit maximo, in quo Aſteriſmi, & imagines omnes, quæ ha-

habentur tam in Zodiaco, quàm extrà, ſive ad Boream, ſive ad Auſtrum ſint diligentiſſimè delineati, atque diſpoſiti, cum Stellis fixis in eorum quolibet contentis, prout reverà in Firmamento conſpiciuntur, earumque (ſaltem præcipuarum) nominibus, atq; Magnitudine diſtinctis: Huic Globo Nautica Pyxis ſit adnexa, cujus Meridiana Linea vel ſit in Plano Meridiani ipſius Globi, vel illi Parallela.

Hunc Globum Nauta noſter ſtatuet in Plano aliquo Horizonti naturali parallelo, & in loco aperto (potiùs ſolido, & immobili, quàm mutanti, & mobili) cum elevatione Poli congruâ loco obſervationis, & in Plano Meridiani Mundi Loci obſervationis, noctu dein quâlibet horâ, exempli gratiâ, horâ tertiâ noctis, accedens Globo ſuo, ut ſuprà diſpoſito, circumgyrabit illum donec Locus in Eclipticâ, in quo Sol die illâ reperiebatur, Horizontem Occiduum præciſè inſideat, tunc obſervans gradum Æquatoris ex ipsâ Occidentali parte ſe ſecante, cum Horizonte eodem, Globum ſuum gyrabit, quouſque ſub Horizontem deſcendant alii gradus 45 Æquatoris, (totidem enim debentur horis tribus noctis) & habebit Globum

ſuum

suum constitutum juxta positum Cœli, & Mundi eâdem horâ: Observatis dein Asterismis in Meridiano ipso, vel propè in Globo suo descriptis cum Stellarum Figuris, & nominibus in ipso Globo notatis, è regione ipsis in Firmamento respondente observabit Stellas fixas, quarum nomina, situm dextrum, vel sinistrum, antecedentem, subsequentem, vel medium, aut in ipsâ Asterismi parte positum distinctè ex ipsius Globi inspectione cognoscet; inde circumgyrans Globum suum (prout horæ creverint) eâdem Methodo succedentes Meridiano Stellas diligentissimè observans plures per Noctes, & diversis Anni temporibus, uberem Stellarum ipsarum fixarum notitiam sibi comparabit. Quâ autem ratione Nauta noster, etsi minùs in Astronomiâ versatus, Stellarum fixarum Ascensiones rectas exactissimè habere queat (etsi in Triangulis Sphæricis supputandis, ut cæteri Professores facere consueverunt, non admodùm sit edoctus) ita se expediet.

Primo loco habeat in promptu Ephemerides alicujus boni Astronomi, & in Meridie ejus diei, in quâ Ascensionem rectam Solis habere voluerit, observet motum Solis diurnum

urnum in Longitudine: Habeat dein cognitam differentiam Longitudinis inter Meridianum loci observationis, quam elicere poterit vel ex ipsis Ephemeridibus, (solent enim Ephemeridum conditores eam in Tabulis Civitatum exarare) vel ex Chartis Geographicis benè correctis: Hisce comparatis, per regulam Auream fiat, ut totus Æquatoris circulus gr. 360. seu min. 21600 ad motum Solis diurnum in Longitudine habitum ut suprà ex ipsis Ephemeridibus, ita differentia Longitudinis suprà comperta ad partem proportionalem dicti motûs subducendam à Loco Solis in meridie Ephemeridum (si Locus observationis fuerit Orientalior) addendam, si fuerit Occidentalior, Meridiano Ephemeridum, & consurget vera Solis Longitudo in gradibus, minutis, atque secundis, cum quà in Tabulâ Ascensionum rectarum Solis (de more) ejus Ascensio recta comparari poterit in gradibus, minutis, atque secundis: In hoc autem operator debet esse sollicitus, ut hæc Solis Ascensio recta, prout & sequentes Stellarum Fixarum observationes, fiat in Meridiano vero Mundi, & in solo stabili, non autem in Navi, ne minimus aliquis error in observatione interveniat:

niat: Obſervato Sole in Meridiano, illicò Horologio ſuo Æquinoctiali, velut ſuprà diximus, opportunè diſpoſito, attendet adventum alicujus Stellæ fixæ ad eundem Meridianum, & illicò obſervato diligentiſſimè tempore horario decurſo, illud convertet in gradus, minuta, & ſecunda Æquatoris, & addet inventæ Aſcenſioni rectæ Solis, & ex aggregato conſurget Aſcenſio recta Stellæ quæſita.

Habitâ unius Stellæ fixæ Aſcenſione rectâ, facili negotio aliarum omnium Aſcenſiones rectæ comparari poterunt; ſi enim Stella cognita minorem in Zodiaco Longitudinem obtinuerit incognitâ, obſervabitur in Meridiano Stella cognita cum tempore horario decurſo uſque ad adventum Stellæ incognitæ ad eundem Meridianum, hocque addito Aſcenſioni rectæ Stellæ, conſurgit Aſcenſio recta Stellæ incognitæ: Ubi verò Stella cognita majorem habuerit in Zodiaco longitudinem incognitâ, ſubducetur horarium tempus ab Aſcenſione rectâ Stellæ cognitæ, & aderit Aſcenſio recta Stellæ incognitæ quæſita.

Sit, exempli gratiâ, cognita Aſcenſio recta Aldebaran, quæ ex noſtris Tabulis ad Kal.

Ja-

Januarii 1710, eſt gr. 64. 51′. 25″. quæraturque Aſcenſio recta Capitis Meduſæ minorem in Zodiaco Longitudinem habentis; factâ primùm obſervatione Meduſæ in Meridiano vero, indè temporis horarii decurſi, quod ponitur fuiſſe hor. 1. 33′. 48″. quibus reſpondent gradus Æquatoris 23. 27′. 11″. ſi hi ſubducantur ab Aſcenſione rectâ Aldebaran gr. 64. 51′. 25″. aderit Aſcenſio recta Capitis Meduſæ graduum 41. 24′. 25″.

Quæro indè Aſcenſionem rectam Sirii majorem in Zodiaco Longitudinem habentis, quàm Aldebaran: Hanc primo obſervo in Meridiano, indè tempus horarium decurſum, quod fuit hor. 2. 14′. 12″. ſeu gr. Æquatoris 33. 33′. hos addo Aſcenſioni rectæ Aldebaran gr. 64. 51′. 25″. & conſurgit Aſcenſio recta Sirii gr. 91. 24′. 25″. Eodem modo operabimur in cæteris, & facili negotio voti compotes erimus; ſufficiet autem harum Stellarum magis notarum, & variis in Globi partibus diſpoſitarum Aſcenſiones rectas comparatas habere.

Quinta difficultas, quæ verſatur in inveniendâ itinerariâ diſtantiâ, emersâ ex motu Navis de prioris obſervationis loco ad locum ſecundæ, etſi in rigore Geometrico plures

plures contineat difficultates in ejus Praxi, attamen eam etiam Nautæ minus periti præterpropter cognoſcere pluribus modis, & Inſtrumentis, ac etiam per Solis motum, & poſitum rectificare didicerunt, adeò ut ſuperfluum ducamus ulteriùs inſtruere Minervam; agitur enim de tritâ Praxi, navigantibus omnibus paſſim notâ.

Demùm Nautam Lectorem hujus compendioli noſtri monitum volumus, ut diligentiſſimis, atque correctiſſimis ûtatur Ephemeridibus, & Tabulis; atque in obſervandis tùm Luminaribus, tùm Stellis fixis præciſè in Meridiano, tùm in horario tempore computando, aliiſque ſupputationibus ineundis maximâ utendum eſſe diligentiâ, non neglectis ſecundis, multo minùs & minutis; unius enim ſecundi neglectio in obſervationibus faciundis ſupputationes ipſius Longitudinis conſiderabiliter augere, vel minuere valet, quæ diſcretus & prudens Nauta per ſe comprehendere & corrigere valebit.



Placet nobis hoc loco Methodum tradere quâ plerisque in locis hora marini æstus fluentis, vel defluentis deprehendi queat.



EST communis opinio Maris fluxum, defluxumque Lunæ motui accommodari, ita in punctis Novilunii, & Plenilunii, maximum eveniat Aquarum maritimarum incrementum, minimum verò in quadraturis: Præterea punctum quotidianum incrementi Aquarum bis in die Lunari recurrens evenire, quo tempore Luna reperitur in Meridiano supra, vel infra terram, seu horizontale Planum, decrementum verò quo tempore Luna distat à Meridiano per quartam Æquatoris partem: Quæ tamen Regula, licet per totum Mediterraneum cum concurrentibus in eo Maribus pro certâ affirmetur, aliis

aliis tamen in Maribus exceptionibus pluribus notatur obnoxia.

Regulam hanc tamquam certam ponentes, ut inveniatur hora incrementi aquarum, quo tempore Luna versatur in Meridiano supra terram, habeantur in promptù Ephemerides currentes motuum Planetarum, præsertim Solis, & Lunæ ordinatæ ad beneplacitum Meridianum, seu quas dedit; exempli gratiâ, Andreas Argolus ad Meridianum urbis Romæ accommodatas (licèt fortasse expeditius foret eas ordinatas esse ad Meridianum primum) cujus urbis Longitudo ponitur graduum 38. 30′. observeturque in eis, quâ die, horâ, atque minuto præcessit luminarium conjunctio, quæ omnia invenientur è regione alterâ, in quâ notari consueverunt aspectus Planetarum, & ex horis post Meridiem conjunctionis ibidem notatis res duas assequemur; scilicet quantùm conjunctionis locus occidentalior sit loco Ephemeridum, gradus quindecim pro singulâ horâ, & gradum unum pro singulis quatuor horæ minutis tribuendo; altera res erit cognitio loci luminarium in Eclipticâ de tempore ipsius conjunctionis, & per hunc in Tabulâ Ascensionum rectarum habebimus Ascensio-

nem rectam Lunæ eodem momento (ſervatâ ipſius Lunæ latitudine); quoniam autem aquarum maxima elevatio ponitur Lunâ poſitâ in Meridiano ſupra terram, concludemus ipſam maximam aquarum elevationem tempore conjunctionis in eo fuiſſe Meridiano, cujus diſtantia à Meridiano Ephemeridum nota facta fuit ex horis atque minutis poſt Meridiem ipſius conjunctionis in ipſis Ephemeridibus notatis; quia autem ſingulâ die ad eundem Meridianum tardius deducitur circà m. 48, ſec. 48, & tert. 49, (ſi locus obſervationis loco Ephemeridum orientalior fuerit) horis ibidem repertis addentur horæ, & minuta differentiæ in Longitudine inter Meridianum obſervationis, & meridianum Ephemeridum; aſt, ſi occidentalior fuerit, dementur horæ & minuta ipſius differentiæ, & erit compertum punctum elevationis Aquarum, ſeu Lunæ in Meridiano exiſtentis ipſius obſervationis ſupra terram. Nunc ſcire volentes, quâ horâ, exempli gratiâ, æſtûs marini elevatio erit in Meridiano obſervationis die quintâ expletâ poſt novilunium, pergemus ad Tabulam ſignatam *B*, & ibi reſpondere inveniemus ho-

ras 4. 4′. 4″. 5‴. post meridiem pro tempore quæsito: Abindè post horas 6. 12′. 14″. 32‴. erit punctum decrementi ipsius æstûs, distabitque Luna à Meridiano ipso per gr. 90. abindè ad horas 12. 24′. 24″. 25‴. erit punctum incrementi secundi, Lunaque motu suo diurno ad meridianum eundem infra terram deducta comperietur. Illinc ad horas 18. 33′. 36″. 37‴. eodem in Meridiano succedet æstuum maritimorum decrementum: Luna enim motu ipsius diurno ab eodem distat per gradus 90. Demum post horas 24. 48′. 48″. 49‴. Luna, seu æstûs marini incrementum ad eundem Meridianum devenisse comperietur, expletaque erit altera Lunationis dies hor. 4. 32′. 52″. 54‴.

Hoc loco animadvertendum est, quòd, cùm Luna singulâ die, seu horis 24 seriùs ad eundem deveniat Meridianum per m. 48′. 48″. 49‴. ideò singulis horis sex adduntur minuta 12′. 12″. 12‴. singulis horis duodecim minuta 24′. 24″. 25‴. singulis horis decem octo min. 36′. 36″. 37‴. & demum singulis horis viginti quatuor min. 48′. 48″. 49‴. quæ ex eâdem eruuntur Tabulâ signatâ

natâ *B*, ad præſentem uſum compilatâ; dies enim Lunaris, qui computatur ex reditu Lunæ ad eundem Meridianum ſolarem, ſeu communem diem excedit ipſis minutis 48′. 48″. 49‴. ut ipſa oſtendit Tabula, & ſic proportionaliter de horis.

Ut prædictorum omnium exemplum præbeamus, ponamus velle nos ſcire, quâ horâ Luna fuerit in meridiano Byzantii, ſeu ſupremi incrementi marini punctum undecimâ die completâ Lunationis inchoatæ die 28 Octobris Anni 1693. (utimur Ephemeridibus Andreæ Argoli exaratis ad meridianum Romæ, cujus Longitudo ab Archimeridiano ponitur gr. 38. 30′. ſeu hor. 2. min. 34.) & in ipſis in propoſito menſe Octobris ex parte faciei continentis Aſpectus Lunæ cum Planetis obſervabimus Novilunium, ſeu luminarium conjunctionem ſecutam eſſe ſub die 28 horis 17. m. 17. poſt Meridiem; his addemus horam 1. 8. quâ Byzantii Longitudo ſuperat Longitudinem Romæ, quam habemus ex Tabula Civitatum ejuſdem Argoli, & erit earum aggregatum horarum 18. 25. ante conjunctionis punctum lunam, ſeu elevationem marini æſtûs fuiſſe

in ipſo Byzantii meridiano. Pergemus modò ad Tabulam ſupradictam, & expletæ ad unguem undecimæ ipſius Lunationis diei reſpondere comperiemus hor. 8. 56′. 56″. 59‴. totidemque horis, minutis, ſecundis, & tertiis ſeriùs Luna, ſeu marinus æſtus Byzantii meridianum attinget: His propterea ſi addantur hor. 0. 12′. 12″. 12‴. habebimus punctum maritimæ depreſſionis hor. 9. 9′. 9″. 11‴. Si horis 8. 56′. 56″. 59‴. addantur hor. 0. 24′. 24″. 25‴. erit punctum ſecundum maritimi incrementi hor. 9. 21′. 21″. 24‴. ipſiſmet horis 8. 56′. 56″. 59‴. ſi addantur hor. 0. 36′. 36″. 37. erit punctum ſecundum maritimæ depreſſionis hor. 9. 33′. 33″. 36‴. Demum, ſi horis 8 56′. 56″. 59‴. addantur horæ 0. 48′. 48″. 49‴. erit eorum aggregatum horarum 9. 45′. 45″. 48‴. in meridie ſcilicet duodecimæ diei, quo tempore iterum Luna ad Byzantinum meridianum unà cum maritimo incremento devolvetur.

Quod beneficio horarum Pomeridianarum aſſecuti ſumus, licebit & aſſequi beneficio graduum Æquatoris per aliam Tabulam exhibitam hoc pacto.

Primo

Primo loco (posito prænarrato exemplo Byzantini meridiani) reducentur horæ 17. m. 17. post meridiem conjunctionis (de more) in gradus & minuta Æquatoris, scilicet in gradus 259. 15′. à quibus dementur gr. 38. 30′. Longitudinis Romæ, & ipsorum loco addentur gradus 55. 30′. Longitudinis Byzantini meridiani, & erit aggregatum distantia Æquatoria meridiani conjunctionis à meridiano Constantinopolitano grad. 276. 15′. quibus respondent horæ 18. m.25. ut in antecedenti exemplo.

Successivè quærentur in Tabulâ gradus, minuta, secunda, & tertia correspondentia undecimæ diei expletæ lunationis ejusdem, quæ sunt gr. 134. 14′. 14″. 45‴. quibus respondent horæ 8. 56′. 56″. 59‴. post Meridiem, quo tempore Luna, seu marini æstûs altitudo ad Byzantinum meridianum pervenerat; his si addantur gr. 3. 3′. 3″. aderit tempus primi decrementi Aquarum maritimarum gr. 137. 17′. 17″. 45‴. quibus respondent hor. 9. 9′. 9″. 11‴. rursus, si gr. 134. 14′. 14″. 45‴. addantur gr. 6. 6′. 6″. fient gr. 140. 20′. 20″. 45‴. quibus respondent hor. 9. 21′. 21″. 24‴. pro elevatione secundi marini æstûs, si gradibus 134. 14′. 14″. 45‴.

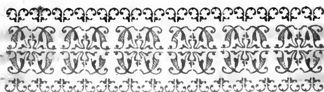
 ad-

addantur gradus 9. 9'. 9". fient gradus 143. 23'. 23". 45'''. seu hor. 9. 33'. 33". 36'''. pro puncto secundi decrementi marini æstûs; demum si gradibus 134. 14'. 14". 45'''. addantur gr. 12. 12'. 12'. 0". fient gr. 146. 26. 26'. 45'''. seu hor. 9. 45'. 45". 48'''. pro puncto reditûs marini æstûs ad meridianum Byzantinum.

Regula hæc in omnibus iis Meridianis usurpari poterit, in quibus aquarum Maritimarum fluxus, atque refluxus Lunæ motui accommodatur, ceu in Adriatico, Archipelago, Ponto Euxino, atque in toto Mediterraneo, & extra idem in Oceano, in locis tamen, ubi aquarum maritimarum motus Lunæ cursum observare comprehenditur. Cæteris in locis (cognito ipsorum fluctuum quotidiano motu) possibile erit alias condere tabulas, seu leges, per quas talis motus intra certos terminos coerceatur, quod nobis talium motuum non edoctis facere non licuit.

Hoc etiam loco animadvertendum est, elevationem & depressionem aquarum supradictam non considerari ad Maris ipsius littora, sed in medio ejusdem, ubi incipit motûs ipsius incrementum, vel decrementum,

tum. Palàm enim eſt, quòd, quo tempore incipit Maris fluxus in alto Mari, adhuc ad ipſius littora imminuitur, ſenſim enim Aquæ à Maris centro ad peripheriam eveniunt, hincque fortaſſe varii fluctuum motus diverſis in partibus Marium evenire creduntur, pro ratione profunditatis & amplitudinis ipſorum Marium, quod nos Philoſophis diſcutiendum relinquimus; & hæc dicta ſint de Maris fluxu & refluxu.



Explicationes Tabularum de quibus infrà, & primùm:

Explicatio Tabulæ B. *ejusque usus.*



ABULA *B*, duplicem habet usum, quia duplicem continet designationem, seu in duas dividitur partes: In prima parte habentur gradus, minuta, secunda, atque tertia, quibus Luna, seu marinus æstus reditum suum retardat ad deveniendum ad eundem Meridianum diebus singulis, horis, atque minutis, cujuslibet Lunationis; Cùm enim Luna periodum unam conjunctionalem tardiùs die integrâ absolvat quàm Sol; fit propterea ut retardatio ista certum graduum numerum in æquatore

æquatore constituat die singulâ, & proportionales numeros graduum, & minutorum singulis horis atque minutis respectivè; propterea triplex constituta est; Pars prima continet gradus, minuta, atque secunda, & tertia, quibus Luna singulâ die cujuslibet Lunationis retardat reditum suum ad eundem Meridianum: Pars secunda ostendit gradus, minuta, atque secunda, quibus Luna, seu marinus æstus reditum suum retardat, ut suprà, singulâ horâ: Tertia deniq; pars indicat, quot minutis, secundis atque tertiis graduum fiat retardatio prædicta singulo horæ minuto. Secunda verò Tabula in horis, gradibus, atque minutis, exprimit retardationem prædictam, in diebus, horis, atque minutis, cujuslibet Lunationis, ita ut perfectè sibi invicem respondeant ambæ ipsæ Tabulæ, exprimens earum altera in gradibus, minutis, secundis atque tertiis, quod altera exprimit in gradibus, minutis, atque secundis, ut ex ipsis Tabulis videre est. Quæritur, exempli gratiâ, quot gradibus retardabit Luna, seu marinus æstus reditum suum ad Meridianum, unde ultimo loco digressa est post dies 7, horas 9, min. 14. Quæro in primâ Tabulâ retardationem prædictam,

dictam, & pro diebus septem respondere comperio gr. 85. 25'. 25''. 45'''. pro horis 9. gr. 4. 34'. 34''. 30'''. & pro min. 14. gr. 0. 7'. 7''. 7'''. & sic in totum lunam, & marinum æstum retardaturum reditum suum ad eundem Meridianum gr. 90. 7'. 7''. 22'''. quibus factâ divisione per 15. respondent horæ 6. 0'. 28''. 29'''. ubi verò operari placeat per secundam Tabulam pro diebus 7. respondere comperientur horæ 5. 41'. 41''. 43'''. pro horis 9. hor. 0. 18'. 18''. 18'''. & pro min. 14. horæ 0. 0'. 28''. 28'''. & sic in totum Horæ 6. 0'. 28''. 29'''. quibus congruâ factâ multiplicatione, respondent gr. 90. 7'. 7''. 22'''. ut suprà eadem in aliis casibus, servatis servandis, fieri queunt.

Hoc loco lectorem monitum volumus, Tabulam hanc non esse accommodatam Lunæ motui Periodico, sed Synodico seu conjunctionali: Marinus enim æstus non ponitur sequi motum Lunæ, periodum suam absolventis in Zodiaco, sed motum ejusdem Synodicum, scilicet ab ejus conjunctione cum Sole ad sequentem conjunctionem; ab unâ enim ad alteram conjunctionem marinus æstus adventum suum retardat ad Meridianum eundem per diem inte-

grum

grum ſeu per horas 24, ita ut in puncto conjunctionis Lunæ cum Sole, marinus æſtus ſit in ipſius conjunctionis Meridiano conſtitutus.

Explicatio Tabulæ C.

IN Tabulâ *C*, continentur declinationes, & Aſcenſiones rectæ Solis, convenientes cuilibet gradui Eclipticæ, & hæ in gradibus, minutis, atque ſecundis.

Per Tabulam declinationum inveſtigari poſſunt Declinationes convenientes cuilibet poſitui Solis in gradibus, minutis, atque ſecundis, ope aureæ Regulæ, ut infrà.

Ponamus nos habere velle Solis declinationem in gradibus, minutis, atque ſecundis, cum is fuerit in gr. 7. 20'. 49". ſigni Tauri; quæremus in Tabulâ ipſâ, declinationes Solis in gradibus 7, & in gradibus 8 ejuſdem ſigni, quarum prima eſt gr. 13. 54'. 14". ſecunda verò gr. 14. 15'. 50". ſubductâque minori à majore erit utriuſque differentia gr. 0. 19'. 56". ſeu ſecundorum 1176. tertius Aureæ regulæ terminus; ſubductis dein grad. 7. à gr. 7. 20'. 49". erit eorundem diffe-

differentia minutorum 20. 49′. ſeu ſecundorum 1249, ſecundus Aureæ regulæ terminus: Primus verò terminus ſemper erit differentia ſecundorum exiſtens inter gradus integros ſcilicet 7 & 8, quæ eſt minutorum 60. ſeu ſecundorum 3600. nunc de more operando, ſi ſecunda 3600 dant ſecunda 1249. quid dabunt ſecunda 1176. & dabunt ſecunda 408, ſeu min. 6. 48. addenda gradibus 13. 54′. 14″. declinationi nimirum convenienti gradibus 7. ſigni Tauri, & erit quæſita Solis declinatio gr. 14. 1′. 2″. quia venit de die in diem declinatio: Si enim minueretur loco additionis prædictæ, veniret ſubductio facienda reſpectivè, ut ſuprà.

Pro Aſcenſione verò rectâ ad idem tempus habendâ ſubducatur Aſcenſio recta conveniens gr. 7. Tauri, quæ eſt gr. 34. 38′. 19″. ab eâ quæ convenit gr. 8. quæ eſt gr. 35. 36′. 49″. & erit utriuſque differentia min. 58. 30′. ſeu ſecundorum 3510. tertius Aureæ regulæ terminus; ſubductis dein grad. 7. à gradibus 7. 20′. 49″. erit utriuſque differentia min. 20. 49′. ſeu ſecundorum 1249, ſecundus terminus; primus verò terminus ſemper erit minutorum 60, ſeu ſecundorum 3600. differentia ſcilicet ſecundorum

dorum

dorum inter gr. 7. & gr. 8. Tauri, & de more regulæ operando evenient secunda 1218. seu min. 20. 10'. addenda semper gr. 34. 38'. 19". (continuò enim crescit Ascensio recta) & erit Ascensio recta Solis vera in gr. min. atque sec. gr. 34. 58'. 37".

Contrario modo respectivè semper operando, ex notis declinatione, vel Ascensione rectâ, haberi poterit verus locus Solis in Eclipticâ, & etiam ex datâ declinatione Ascensio recta, vel ex datâ Ascensione recta declinatio, per proportionales partes operando respectivè, ut suprà, quod ut factu facillimum (nullo dato exemplo) à nobis omittitur.

Explicatio Tabulæ D.

TAbula *D*, ostendit excessum apparentis Solaris altitudinis supra veram ab Horizontali plano usque ad altitudinem graduum 45, ad singulos gradus ipsius altitudinis, appellaturque Tabula refractionum, eò quia accidat excessus, seu diversitas prædicta Solarium radiorum in superficie Atmosphæræ vaporum ; cum enim refractio

fiat

fiat in communi ſuperficie duorum corporum diaphanorum, diverſæ denſitatis, ſitq; vaporum Sphæra denſior, quàm illa ſuperior, ad quam vapores non aſcendunt, accidit propterea Solis radios ad communem illam ſuperficiem delatos, in eâ Solis imaginem imprimere, eoſque Solis radios ad aſpicientis oculos non per rectam lineam, ſed per refractam devenire; Hæc aſpectûs diverſitas major ſit quo Sol fuerit Horizonti propinquior, minor autem quo magis ſupra Horizontale planum elevetur, uſque ad gradus 45; adeò ut maxima ſit hæc diverſitas apparente Sole in Horizontali plano, minima verò eo apparente in altitudine graduum 45, quod evenire creditur eò quòd vapores propiùs terram craſſiores ſint, quàm ab ea remotiùs, & quo craſſiores ſunt vapores, eo majus repræſentant objectum, ejuſque etiam majorem apparere faciunt à terrâ diſtantiam.

Ejus Tabulæ uſus eſt ut infrà; Ponatur exempli gratiâ obſervatam fuiſſe per inſtrumenta congrua altitudinem Solis ſupra Horizontale planum in grad. 7. 34′. 15″. Pergo ad Tabulam *D*, pro Sole compilatam, cui pro gr. 7. reſpondere comperio min. 12.

45″. & pro gr. 8. respondere min. 11. 15″. refractionis, quarum differentia est min. 1. 30″. seu secundorum 90, tunc per auream regulam operando, si min. 60. dant sec. 90. quid dabunt min. 34. 15″. seu secunda 2055, & dabunt secunda 51′. 22″. subducenda à gr. 12. 45′. & aderit refractio min. 11. 53″. 37‴. subducenda Solari altitudini compertæ gr. 7. 34′. 15″. & aderit vera Solis altitudo æquatâ ratione refractionis in summâ gr. 7. 22′. 21″.

Hac in Tabulâ *D*, nos posuimus ad mentem Tychonis Brahe tàm pro Sole, quàm pro Luna, & aliis Stellis: Nos tamen opinamur quo crassiores sint Vapores, eo magis augeri refractiones, & Astrorum elevationes supra Horizontale planum: Quapropter aliam Tabulam commenti sumus, quam alibi descripsimus & disposuimus.

Explicatio & usus Tabulæ E.

IN superioribus diximus Solis observatam altitudinem duabus de causis alterationem subire, scilicet propter refractionem, & propter parallaxim; refractionemque

semper

semper altiorem repræsentare Solem, quàm reverà sit; Parallaxim verò contrario modo eam depressiorem ostendere; si enim Solis altitudo consideretur respectu centri terræ (ut reverà venit consideranda) non verò respectu oculi in ipsius terræ superficie constituti, apparens Solis altitudo semper verà minor erit: Quapropter ex datâ apparenti Solis altitudine, non refractio tantùm, sed & parallaxis venit inquirenda, & minor à majore subducenda; quòd si refractio superet parallaxim, quod fuerit residuum, ab apparenti Solis altitudine subducetur, ut habeatur vera: Contrario modo si parallaxis major fuerit refractione, quod rarissimè accidere potest, & non, nisi fortasse Sole in altitudine propè gr. 45. constituto, quæ superfuerit parallaxis observatæ Solis altitudini erit addenda; Regulariter autem refractio semper major est parallaxi, verùm quia refractio cessat, Sole posito in altitudine gr. 45. vel suprà, parallaxis verò durat, usque quò Sol verticalis efficiatur, propterea Sole in minori altitudine gr. 45. constituto, æquandæ veniunt refractio & parallaxis, (ut fiet in casu nostro) & quod superfuerit refractionis, ab apparenti Solis

 altitudine

altitudine ſubducendum; quod verò ſuperfuerit parallaxis, erit obſervatæ Solis altitudini addendum, ut vera ejuſdem habeatur altitudo: Quod ſi Sol altior fuerit gr. 45. in Tabula ipſa (de more) invenietur parallaxis, quæ continuò apparenti Solis altitudini adjicietur, ut habeatur vera.

Cæterùm in ipſa parallaxi ex Tabula eliciendâ iiſdem regulis utemur, quibus in inveniendâ refractione uſi ſumus.

Hanc parallaxium Tabulam nos condidimus Sole poſito in triplici ejuſdem à centro terræ diſtantiâ, maximâ ſcilicet, mediâ, & minimâ, ſeu Apogæâ, mediâ, & Perigæâ; quia tamen earum variatio non excedere poteſt quinque minuta ſecunda, nos utemur eâ parte Tabulæ ſine errore ſenſibili, quæ parallaxim oſtendit Solis in ejus mediâ à terrâ diſtantiâ.

Jam ejus inveniendæ exemplum præbeamus; Sole obſervato in ipſâ Solis altitudine, gr. 7. 34′. 15″. quia in Margine ipſius Tabulæ notati ſunt gradus, non altitudinis ſupra horizontale planum, ſed diſtantiæ Solis à Vertice, ſubducentur gr. 7. 34′. 15″. à gr. 90. & erit Solis diſtantia à Vertice gr. 82. 25′. 45″. quare cum grad. 82. reſpondeat

 parallaxis

parallaxis min. 2. 40″. & gr. 83. respondeant pariter min. 2. 40″. nullâ aliâ opus erit æquatione, pro min. 25. & sec. 45. sed ipsa min. 2. 40″. conferentur cum suprà adinventâ refractione gr. 1. 40′. 46″. & quia parallaxis est refractione minor, si subducantur min. 2. 40″. parallaxis à gr. 1. 40′. 46″. refractionis, remanebit refractio æquata gr. 1. 38′. 6″. subducenda ab observatâ Solis altitudine gr. 7. 34′. 15″. & remanebit vera Solis altitudo omnibus numeris absoluta, gr. 5. 56′. 9″. Cætera usus ipse Tabularum te docebit.

Usus Tabulæ F.

UT facilè instrumentum habere possimus ad observandam veram Solis altitudinem, absque refractionum, & parallaxium molestâ æquatione, tale instrumentum excogitavimus.

Sit Regula ex Aurichalco, vel è buxo, aut tali ligno solido & inflexibili, eaque plana, & perfectissimè recta, eique ad angulos rectos ab una extremitate gnomon insideat, longitudinis unciæ unius, quæ in partes

1000

1000 divisa intelligatur, sitque ipsius regulæ longitudo unciarum 60, seu partium 60000 quarum gnomon est partium 1000, si in ipsa regula, ab ipsius gnomonis calce numerentur partes 1000, aderit umbræ ipsius gnomonis Longitudo, cum ipse apparuerit supra Horizontale planum altus gr. 45. positâ lineâ, seu regulâ ipsâ Horizontali, notenturque propterea in regula ipsa gr. 45. successivèque in ipsa regula notentur umbrarum Longitudines, seu gradus illis respondentes, prout in columna prima, propè Marginem notatum videtur; ipsâ factâ divisione, cum regulâ ipsa constituta fuerit Horizontalis, & Gnomon ad Solem fuerit conversus, ita ut ejus umbræ pars extrema ad aliquam in ipsa regula signatam divisionem deveniat, per eam utique ostendetur apparens Solis altitudo, in gradibus absolutis, scilicet sine minutis atque secundis, & in sequenti columna erit illi conveniens refractio, & in subsequenti conveniens parallaxis, subsequetur in alia columna refractionum æquatio, & in ultima demùm columna habebitur vera Solis altitudo.

Ne autem calculum inire cogamur, ad partes proportionales eliciendas pro minu-

tis, atque ſecundis, quæ altitudo habuerit ultra gradus integros, præſtabit expectare tempus, quo Gnomonis umbra præciſè ad aliquem ex notatis in regula gradibus deveniat, tunc enim in Tabula ex ejus ſimplici inſpectione habebitur in ultima columna, vera Solis altitudo.

Ejuſdem Inſtrumenti beneficio deprehendi etiam poterit altitudo Solis à gr. 45. ad verticem, ſi regula diſponatur ad angulos rectos Horizontali plano, gnomon verò eidem plano diſponatur parallelus, & Soli obverſus; tunc enim ipſius umbra ad aliquem ex notatis gradibus deveniens, oſtendet Solis diſtantiam à Vertice, & per conſequens ipſius Solis apparentem altitudinem, ſuprà Horizontale planum, cui addatur illi conveniens parallaxis, ex retrò poſitâ Tabulâ, ut vera ejuſdem habeatur altitudo: Eapropter ſi regula poſita Horizontali plano parallela obſervetur gnomonis umbram præciſè attingere, gr. 26. in ultima columna illis reſpondere comperiantur, pro vera Solis altitudine gr. 25. 8′. 26″. ſi verò (diſpoſitâ verticaliter regulâ, ut ſuprà) gnomonis umbra præciſè tetigerit gradum 33, erit hæc diſtantia Solis à Vertice, cujus complementum

tum erit gr. 57. cum quibus in Tabula parallaxium habebimus gr. 0. 2'. 15". addenda grad. 57. & erit vera Solis altitudo gr. 57. 2'. 15". posito enim Sole in majori altitudine, quàm sint grad. 45. cessat omnis refractio, durat verò parallaxis, quæ continuò apparenti Solis altitudini venit addenda, ut vera habeatur.

Explicatio & usus Tabulæ G.

CONstructa est hæc Tabula ad invenienda puncta Eclipticæ, in quibus Sol reperitur, quo tempore degentibus intra Polares circulos incipit vel desinit continua dies, seu Arcus illis respectivè semper apparens, quod fit quo tempore Solis declinatio est præcisè æqualis complemento altitudinis Poli cujusque loci: Si enim fiat, ut sinus maximæ declinationis Solis ad sinum totum, ita sinus complementi altitudinis Poli ad quartum emerget, pro quarto termino distantia Eclipticæ Solis à proximiori Æquinoctio. Hæ distantiæ, prout conveniunt cuicumque gradui altitudinis Poli, à Polaribus circulis ad Polum ipsum, habentur in

ipsius Tabulæ columnâ primâ; quæ si subducantur à gr. 90. & quod superfuerit duplicetur; emerget illicò Arcus Eclipticæ semper apparens, vel semper occultus, & hi Arcus semper apparentes, prout respondent cuicumque gradui altitudinis Poli, habeantur in secunda columna; quod si quis prædictos Arcus habere gestiat pro locis, qui ultra gradus integros Polaris altitudinis habent & minuta, vel etiam minuta, atque secunda, eâdem (respectivè) regulâ, quâ condita fuit ipsa Tabula, uti poterit, & voti compos efficietur: Hic obiter dicendum occurrit, Arcum semper apparentem, vel semper occultum, degentibus intra Polares circulos incipere semper, & desinere, quo tempore Solis declinatio, & complementum altitudinis Poli, sunt æquales.

Tabularum H *&* I, *descriptio & usus.*

DEsumpta est Tabula *H*, ex Tabulis generalibus Logarithmorum, sinuum, atque Tangentium convenientium gradibus absolutis unius quadrantis, ademptis (compendii gratiâ) ad dextram duabus Cifris, ita

ut Logarithmus Radii sit Cifrarum septem, aliorum verò graduum Logarithmi constent tantùm ex Cifris sex; ex Tabulis generalibus pariter desumpti sunt Logarithmi sinus, & Tangentis maximæ declinationis, ex quibus componitur sequens Tabula *I*.

Composita est Tabula *I*, ex junctis Logarithmis sinuum maximæ declinationis, & gradus cujuslibet distantiæ Eclipticæ à proximiori Æquinoctio, eorum enim Logarithmorum summa æqualis est Logarithmis Radii & declinationis convenientis assumptæ distantiæ Eclipticæ, ut suprà, cui propterea si adimatur prima Cifra ad sinistram remanet Logarithmus declinationis quæsitæ; exempli gratiâ, quæro declinationem graduum 25 Arietis, qui distant ab Æquinoctio gradus 25, ut suprà, jungo Logarithmum graduum 25, sumptum in Tabula *H*, qui est 962594, cum Logarithmo maximæ declinationis, qui est 960128, & fit aggregatum 1922722, cui abjectâ ad sinistram primâ Cifrâ scilicet 1, remanet Logarithmus quæsitæ declinationis 922722, cui in Tabula Logarithmorum generalium respondent pro quæsitâ declinatione gradus 9. 42′. 53″. cum quibus in ipsis Tabulis generalibus in-

 venitur

venitur sinus Tangens ipsi conveniens, qui est 923349, cui additur in principio ad sinistram Cifra 1, & idem faciendo de omnibus gradibus distantiæ Eclipticæ, ut suprà, componitur Tabula *I*, à latere quarumlibet declinationum appositis Logarithmis sinuum & Tangentium convenientium, ut suprà, addito etiam Logarithmo Radii, ut videre est in ipsâ Tabulâ *I*, cui à latere graduum 25 Arietis apposita est declinatio graduum 9. 42′. 53″. & in sequenti columnâ Logarithmus sinûs dictæ declinationis cum radio 1.922722, & in subsequenti Tangens ipsius declinationis cum radio, quæ est 1.923349.

Mox ad habendam Latitudinem ortivam, subduci debet sinus complementi altitudinis Poli à sinu declinationis cum radio, & emerget sinus Latitudinis ortivæ quæsitæ: Exempli gratiâ, quæritur Latitudo ortiva Solis in gradibus 25 Arietis, & altitudine Poli graduum 41, subducitur Logarithmus complementi altitudinis Poli graduum 49, qui in Tabula *H*, est 987777, à Logarithmo declinationis graduum 25 Arietis, & Radii, qui in Tabula *I*, est 1.922722, & remanent pro Logarithmo quæsitæ Latitudinis ortivæ 944945, cui in Tabula generali Logarith-

4 morum

morum finuum refpondent pro quæfitâ ortivâ Latitudine gr. 12. 55′. 15″. Hæc ortiva latitudo fi addatur gradibus 90, (pofito Sole in femicirculo Boreali) fiet Arcus Horizontalis ab Oriente, vel occidente Sole ad meridianum ex parte Auftri graduum 102. 55′. 15″. cujus refiduum ad gradus 180, nempè 77. 4′. 45″. erit Arcus Horizontalis ab Oriente, vel Occidente Sole ad meridianum ex parte Boreæ.

Pro habendâ differentiâ Afcenfionali conveniente ipfi declinationi fubducitur Tangens complementi altitudinis Poli à Tangente declinationis cum radio, & remanet Logarithmus quæfitæ differentiæ Afcenfionalis. In cafu noftro Tangens complementi altitudinis Poli, nempè graduum 49, quæ in Tabula *H*, eft 1006083 fubducitur à Tangente declinationis, & Radii graduum 25 Arietis, quæ in Tabula *I*, eft 1.923349, & remanet 917266 pro quæfitâ differentiâ Afcenfionali, quæ in Tabula generali finuum dat gradus 8. 33′. 31″. Hæc fi addatur quadranti feu gradibus 90 (cum Sol verfetur in femicirculo Boreali) componet Arcum femidiurnum graduum 98. 33′. 31″. feu horarum 6. 34′. 14″. quibus fubductis à gradibus

180.

180. remanet Arcus feminocturnus graduum 81. 26'. 29''. feu horarum 5. 25'. 46''. Quod fi Sol reperiretur in femicirculo Auftrali, inventa differentia Afcenfionalis fubducta à quadrante dabit pro refiduo Arcum femidiurnum quæfitum.

Ad inveniendam diftantiam æquatoriam Solis à proximiori Æquinoctio fubducetur Tangens maximæ declinationis fine radio affumpta, quæ eft 963899 à Tangente declinationis cum radio quæ eft 1.923349, & refiduum 959450 quæfitum in Tabula generali Logarithmorum dabit pro quæfitâ diftantiâ Æquatoriâ gr. 23. 8'. 52''. Ex hâc fubinde componetur Afcenfio recta Solis; cum enim Sol fuerit in primo Cœli quadrante, fcilicet in fignis Arietis, Tauri, & Geminorum, ipfamet diftantia eft Afcenfio recta; fi Sol fuerit in fecundo Cœli quadrante, in fignis fcilicet Cancri, Leonis, & Virginis, comperta diftantia fubducitur à gradibus 180, & remanet Afcenfio recta quæfita, fi Sol fuerit in tertio Cœli quadrante diftantia ipfa additur gradibus 180, & confurget quæfita Afcenfio recta; demum fi Sol fuerit in ultimo Cœli quadrante, fi inventa diftantia fubducatur à

gra-

gradibus 360, erit residuum ipsa Ascensio recta. Ascensioni rectæ (posito Sole in primo semicirculo) (in signis scilicet ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍) si dematur differentia Ascensionalis, addatur verò eo posito in signis ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓ habebitur Ascensio obliqua. In casu propterea nostro, cum Sol versetur in in primo Cœli quadrante, inventa distantia Æquatoria graduum 23. 8′. 52″. erit & Ascensio recta, & cum Sol versetur in primo semicirculo in signo Arietis, si inventa differentia Ascensionalis graduum 8. 33′. 31″. subducatur ab Ascensione rectâ, ut suprà graduum 23. 8′. 52″. remanebunt pro Ascensione obliquâ gradus 14. 35′. 21″. Et hæc dicta sint pro usu dictarum Tabularum.

T A

Tabula oſtendens gr…
emenſa ſingulis Di…
ſpondentia Horis, …

Dies	Gr.	M.	S.	T.	R
1	12	12	12	15	
2	24	24	24	30	
3	36	36	36	45	
4	48	48	49	0	
5	61	1	1	15	
6	73	13	13	30	
7	85	25	25	45	
8	97	37	38	0	
9	109	49	50	15	
10	122	2	2	30	
11	134	14	14	45	
12	146	26	27	0	
13	158	38	39	15	
14	170	50	51	30	
15	183	3	3	45	
16	195	15	16	0	
17	207	27	28	15	
18	219	39	40	30	
19	231	51	52	45	
20	244	4	5	0	
21	256	16	17	15	
22	268	28	29	30	
23	280	40	41	45	
24	292	52	54	0	
25	305	5	6	15	
26	317	17	18	30	
27	329	29	30	45	
28	341	41	43	0	
29	353	53	55	15	
☽ $29\frac{1}{2}$	360	0	1	$22\frac{1}{2}$	

B.

adus, minuta, fecunda, & tertia Æquatoris per Lunam
iebus, Horis, atque Minutis cujuflibet Lunationis, re-
Minutis, Secundis, & Tertiis contrapofitæ Tabulæ.

Horæ	*Gr.*	*M.*	*S.*	*T.*	*M.*	*Gr.*	*M.*	*S.*	*T.*	*M.*	*Gr.*	*M.*	*S.*	*T.*
1	0	30	30	30	1	0	0	30	30	31	0	15	45	45
2	1	1	1	0	2	0	1	1	1	32	0	16	16	16
3	1	31	31	30	3	0	1	31	31	33	0	16	46	46
4	2	2	2	0	4	0	2	2	2	34	0	17	17	17
5	2	32	32	30	5	0	2	32	32	35	0	17	47	47
6	3	3	3	0	6	0	3	3	3	36	0	18	18	18
7	3	33	33	30	7	0	3	33	33	37	0	18	48	48
8	4	4	4	0	8	0	4	4	4	38	0	19	19	19
9	4	34	34	30	9	0	4	34	34	39	0	19	49	49
10	5	5	5	0	10	0	5	5	5	40	0	20	20	20
11	5	35	35	30	11	0	5	35	35	41	0	20	50	50
12	6	6	6	0	12	0	6	6	6	42	0	21	21	21
13	6	36	36	30	13	0	6	36	36	43	0	21	51	51
14	7	7	7	0	14	0	7	7	7	44	0	22	22	22
15	7	37	37	30	15	0	7	37	37	45	0	22	52	52
16	8	8	8	0	16	0	8	8	8	46	0	23	23	23
17	8	38	38	30	17	0	8	38	38	47	0	23	53	53
18	9	9	9	0	18	0	9	9	9	48	0	24	24	24
19	9	39	39	30	19	0	9	39	39	49	0	24	54	54
20	10	10	10	0	20	0	10	10	10	50	0	25	25	25
21	10	40	40	30	21	0	10	40	40	51	0	25	55	55
22	11	11	11	0	22	0	11	11	11	52	0	26	26	26
23	11	41	41	30	23	0	11	41	41	53	0	26	56	56
24	12	12	12	0	24	0	12	12	12	54	0	27	27	27
					25	0	12	42	42	55	0	27	57	57
					26	0	13	13	13	56	0	28	28	28
					27	0	13	43	43	57	0	28	58	58
					28	0	14	14	14	58	0	29	29	29
					29	0	14	44	44	59	0	29	59	59
					30	0	15	15	15	60	0	30	30	30

B. Ta



Tabula oſtendens, quo
altior marinus æſtus
diebus, horis, atque

Dies	H.	M.	S.	T.	Ho
1	0	48	48	49	
2	1	37	37	38	
3	2	26	26	27	
4	3	15	15	16	
5	4	4	4	5	
6	4	52	52	54	
7	5	41	41	43	
8	6	30	30	32	
9	7	19	19	21	
10	8	8	8	10	1
11	8	56	56	59	1
12	9	45	45	48	1
13	10	34	34	37	1
14	11	23	23	26	1
15	12	12	12	15	1
16	13	1	1	4	1
17	13	49	49	53	17
18	14	38	38	42	18
19	15	27	27	31	19
20	16	16	16	20	20
21	17	5	5	9	21
22	17	53	53	58	22
23	18	42	42	47	23
24	19	31	31	36	24
25	20	20	20	25	
26	21	9	9	14	
27	21	57	58	3	
28	22	46	46	52	
29	23	35	35	41	
☽ 29½	24	0	0	5½	

Tabula Declination
libet gradui

Gr. Sig. ♈	☉ Declin. Bor. G.	M.	S.	♈ Aſc. R G.	M.
1	0	23	57	0	55
2	0	47	54	1	50
3	1	11	51	2	45
4	1	35	46	3	39
5	1	59	39	4	35
6	2	23	31	5	30
7	2	47	21	6	25
8	3	11	8	7	20
9	3	34	52	8	14
10	3	56	33	9	10
11	4	22	10	10	6
12	4	45	43	11	1
13	5	9	12	11	57
14	5	32	35	12	52
15	5	55	54	13	48
16	6	19	7	14	43
17	6	42	14	15	39
18	7	5	15	16	35
19	7	28	9	17	31
20	7	50	57	18	26
21	8	13	36	19	22
22	8	36	8	20	19
23	8	58	32	21	15
24	9	20	48	22	12
25	9	42	53	23	8
26	10	4	51	24	5
27	10	26	37	25	2
28	10	48	15	25	59
29	11	9	42	26	56
30	11	30	58	27	53

C.

...um, & Ascensionum rectarum Solis convenientium cui- Eclipticæ in gradibus, minutis, atque secundis.

ect.	Gr. Sig.	☉ 1			n ♉			Gr. Sig.	☉ 1			n ♊		
		Declin. Bor.			Asc. Rect.				Declin Bor.			Asc. Rect.		
S.	♈	G.	M.	S.	G.	M.	S.	♊	G.	M.	S.	G.	M.	S.
1	1	11	52	2	28	51	8	1	20	26	21	58	50	30
0	2	12	12	55	29	48	30	2	20	38	35	59	53	31
4	3	12	33	36	30	46	9	3	20	50	25	60	56	33
56	4	12	54	5	31	44	0	4	21	1	53	61	59	4
3	5	13	14	22	32	41	48	5	21	12	55	63	2	43
15	6	13	34	24	33	39	48	6	21	23	36	64	6	17
23	7	13	54	14	34	38	19	7	21	33	51	65	9	20
0	8	14	13	50	35	36	49	8	21	43	43	66	13	5
36	9	14	33	11	36	25	34	9	21	53	10	67	16	50
59	10	14	52	18	37	34	37	10	22	2	12	68	21	12
8	11	15	11	10	38	33	41	11	22	10	50	69	25	0
40	12	15	29	47	39	32	44	12	22	19	4	70	29	30
15	13	15	48	7	40	31	48	13	22	26	50	71	33	30
34	14	16	6	11	41	31	12	14	22	34	14	72	38	20
9	15	16	23	59	42	31	5	15	22	41	10	73	42	45
44	16	16	41	30	43	30	49	16	22	47	40	74	47	0
16	17	16	58	43	44	30	57	17	22	53	54	75	52	0
20	18	17	15	40	45	31	5	18	22	59	21	76	57	30
14	19	17	32	17	46	31	52	19	23	4	32	78	2	0
9	20	17	48	38	47	32	39	20	23	9	18	79	7	20
51	21	18	4	38	48	33	26	21	23	13	34	80	12	0
32	22	18	20	21	49	34	13	22	23	17	27	81	17	30
54	23	18	35	43	50	35	0	23	23	20	52	82	22	30
20	24	18	50	45	51	36	18	24	23	23	48	83	27	30
52	25	19	5	25	52	37	50	25	23	26	19	84	33	0
41	26	19	19	50	53	39	8	26	23	28	25	85	38	15
29	27	19	33	53	54	41	38	27	23	29	58	86	43	30
18	28	19	47	33	55	43	38	28	23	31	4	87	48	45
24	29	20	0	51	56	45	38	29	23	31	46	88	54	0
46	30	20	13	48	57	45	45	30	23	32	0	90	0	0

C. Ta-



Tabula Declinationum, &c
libet gradui Eclipti

Gr. Sig. ♋	☉ in ♋ Declin. Bor. G.	M.	S.	Asc. Rect. G.	M.	S.	Gr. Sig.
1	23	31	46	91	6	0	
2	23	31	4	92	11	15	
3	23	29	58	93	16	30	
4	23	28	25	94	21	45	
5	23	26	10	95	27	0	5
6	23	23	48	96	32	30	6
7	23	20	52	97	37	30	
8	23	17	27	98	42	30	8
9	23	13	34	99	48	0	9
10	23	9	18	100	52	30	10
11	23	4	32	101	58	0	11
12	22	59	21	103	2	30	12
13	22	53	54	104	8	0	13
14	22	47	40	105	13	0	14
15	22	41	10	106	17	15	15
16	22	34	14	107	21	40	16
17	22	26	50	108	26	30	17
18	22	19	4	109	30	30	18
19	22	10	50	110	35	0	19
20	22	2	12	111	38	48	20
21	21	53	10	112	43	10	21
22	21	43	43	113	46	55	22
23	21	33	51	114	50	40	23
24	21	23	36	115	53	43	24
25	21	12	55	116	57	17	25
26	21	1	53	118	0	26	26
27	20	50	25	119	3	27	27
28	20	38	35	120	6	29	28
29	20	26	21	121	9	30	29
30	20	13	48	122	12	15	30

Tabula Declinatic
libet gradı

Gr. Sig. ♑	☉ in Decl. Austr. G.	M.	S.	Asc. G.
1	0	23	57	180
2	0	47	54	181
3	1	11	51	182
4	1	35	46	183
5	1	59	39	184
6	2	23	31	185
7	2	47	21	185
8	3	11	8	187
9	3	34	52	188
10	3	58	33	189
11	4	22	10	190
12	4	45	43	191
13	5	9	12	191
14	5	32	35	192
15	5	55	54	193
16	6	19	7	194
17	6	42	14	195
18	7	5	15	196
19	7	28	9	197
20	7	50	57	198
21	8	13	36	199
22	8	36	8	200
23	8	58	32	201
24	9	20	48	202
25	9	42	53	203
26	10	4	51	204
27	10	26	37	205
28	10	48	15	205
29	11	9	42	206
30	11	30	58	207

C.

…onum, & Ascensionum rectarum Solis convenientium cui-
…i Eclipticæ in gradibus, minutis, atque secundis.

♎		Gr. Sig. ♏	☉ Decl. Austr.			Asc. Rect. ♏			Gr. Sig. ♐	☉ Decl. Austr.			Asc. Rect. ♐		
Rect. M.	S.		G.	M.	S.	G.	M.	S		G.	M.	S.	G.	M.	S.
55	1	1	11	52	2	208	51	8	1	20	26	21	238	50	30
50	0	2	12	12	55	209	48	30	2	20	38	35	239	53	31
45	4	3	12	33	36	210	46	9	3	20	50	25	240	56	33
39	56	4	12	54	5	211	44	0	4	21	1	53	241	59	34
35	3	5	13	14	22	212	41	48	5	21	12	55	243	2	43
30	15	6	13	34	24	213	39	48	6	21	23	36	244	6	17
25	23	7	13	54	14	214	38	19	7	21	33	51	245	9	20
20	0	8	14	13	50	215	36	49	8	21	43	43	246	13	5
14	36	9	14	33	11	216	25	34	9	21	53	10	247	16	50
10	59	10	14	52	18	217	34	37	10	22	2	12	248	21	12
6	8	11	15	11	10	218	33	41	11	22	10	50	249	25	0
1	40	12	15	29	47	219	32	44	12	22	19	4	250	29	30
57	15	13	15	48	7	220	31	48	13	22	26	50	251	33	30
52	34	14	16	6	11	221	31	12	14	22	34	14	252	38	20
48	9	15	16	23	59	222	31	5	15	22	41	10	253	42	45
43	44	16	16	41	30	223	30	49	16	22	47	40	254	47	0
39	16	17	16	58	43	224	30	57	17	22	53	54	255	52	0
35	20	18	17	15	40	225	31	5	18	22	59	21	256	57	30
31	14	19	17	32	17	226	31	52	19	23	4	32	258	2	0
26	9	20	17	48	38	227	32	39	20	23	9	18	259	7	20
22	51	21	18	4	38	228	33	26	21	23	13	34	260	12	0
19	32	22	18	20	21	229	34	13	22	23	17	27	261	17	30
15	54	23	18	35	43	230	35	0	23	23	20	52	262	22	30
12	20	24	18	50	45	231	36	18	24	23	23	48	263	27	30
8	52	25	19	5	25	232	37	50	25	23	26	19	264	33	0
5	41	26	19	19	50	233	39	8	26	23	38	25	265	38	15
2	29	27	19	33	53	234	41	38	27	23	29	58	266	43	30
59	18	28	19	47	33	235	43	38	28	23	31	4	267	48	45
56	24	29	20	0	51	236	45	38	29	23	31	46	268	54	0
53	46	30	20	13	48	237	47	45	30	23	32	0	270	0	0

C. Ta-



Tabula Declinationum, & ...
libet gradui Eclip...

Gr. Sig. ♑	⊙ in ♑ Decl. Austr. G.	M.	S.	Asc. Rect. G.	M.	S.
1	23	31	46	271	6	0
2	23	31	4	272	11	15
3	23	29	58	273	16	30
4	23	28	25	274	21	45
5	23	26	10	275	27	0
6	23	23	48	276	32	30
7	23	20	52	277	37	30
8	23	17	27	278	42	30
9	23	13	34	279	48	0
10	23	9	18	280	52	40
11	23	4	32	281	58	0
12	22	59	21	283	2	30
13	22	53	54	284	8	0
14	22	47	40	285	13	0
15	22	41	10	286	17	15
16	22	34	14	287	21	40
17	22	26	50	288	26	30
18	22	19	4	289	30	30
19	22	10	50	290	35	0
20	22	2	12	291	38	48
21	21	53	10	292	43	10
22	21	43	43	293	46	55
23	21	33	51	294	50	40
24	21	23	36	295	53	43
25	21	12	55	296	57	17
26	21	1	53	298	0	26
27	20	50	25	299	3	25
28	20	38	35	300	6	29
29	20	26	21	301	9	30
30	20	13	48	302	12	15

Tabula parallaxium ...
zontali plano usq...
gæo sui excentric...

Distantia Solis à Vertice.	Sole posito in Apogæo. °	′	″
Vert.	0	0	0
1	0	0	3
2	0	0	6
3	0	0	8
4	0	0	11
5	0	0	14
6	0	0	16
7	0	0	19
8	0	0	22
9	0	0	24
10	0	0	27
11	0	0	30
12	0	0	32
13	0	0	35
14	0	0	37
15	0	0	40
16	0	0	43
17	0	0	45
18	0	0	48
19	0	0	51
20	0	0	53
21	0	0	56
22	0	0	58
23	0	1	1
24	0	1	3
25	0	1	6
26	0	1	8
27	0	1	11
28	0	1	13
29	0	1	15
30	0	1	17
31	0	1	20
32	0	1	22
33	0	1	24
34	0	1	27
35	0	1	29
36	0	1	31
37	0	1	33
38	0	1	35
39	0	1	38
40	0	1	40
41	0	1	42
42	0	1	44
43	0	1	46
44	0	1	48
45	0	1	5[illegible]

D.

…tendens excessum veræ altitudinis Polaris supra apparentem ab Hori-
… ad Verticem, Sole ipso posito in Apogæo, mediâ distantiâ, & Peri-
…n gradibus, minutis, atque secundis.

Sole posito in media distantia.			Sole posito in Perigæo.				Sole posito in Apogæo.			Sole posito in media distantia.			Sole posito in Perigæo.		
o	′	″	o	′	″		o	′	″	o	′	″	o	′	″
0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	3	0	0	3	46	0	1	52	0	1	56	0	2	1
0	0	6	0	0	6	47	0	1	53	0	1	58	0	2	3
0	0	8	0	0	9	48	0	1	55	0	2	0	0	2	5
0	0	11	0	0	11	49	0	1	57	0	2	2	0	2	7
0	0	14	0	0	14	50	0	1	59	0	2	3	0	2	9
0	0	16	0	0	17	51	0	2	0	0	2	5	0	2	11
0	0	19	0	0	20	52	0	2	2	0	2	7	0	2	12
0	0	22	0	0	23	53	0	2	4	0	2	9	0	2	14
0	0	25	0	0	26	54	0	2	6	0	2	10	0	2	16
0	0	28	0	0	29	55	0	2	8	0	2	12	0	2	18
0	0	31	0	0	32	56	0	2	10	0	2	14	0	2	19
0	0	33	0	0	35	57	0	2	11	0	2	15	0	2	21
0	0	36	0	0	38	58	0	2	13	0	2	17	0	2	23
0	0	39	0	0	41	59	0	2	14	0	2	18	0	2	24
0	0	42	0	0	43	60	0	2	16	0	2	19	0	2	26
0	0	44	0	0	46	61	0	2	17	0	2	21	0	2	27
0	0	47	0	0	49	62	0	2	19	0	2	22	0	2	28
0	0	50	0	0	52	63	0	2	20	0	2	23	0	2	30
0	0	52	0	0	55	64	0	2	21	0	2	25	0	2	31
0	0	55	0	0	57	65	0	2	22	0	2	26	0	2	32
0	0	58	0	1	0	66	0	2	22	0	2	27	0	2	34
0	1	0	0	1	3	67	0	2	23	0	2	28	0	2	35
0	1	3	0	1	6	68	0	2	24	0	2	29	0	2	36
0	1	5	0	1	8	69	0	2	25	0	2	30	0	2	37
0	1	8	0	1	11	70	0	2	26	0	2	31	0	2	38
0	1	11	0	1	14	71	0	2	26	0	2	32	0	2	39
0	1	13	0	1	16	72	0	2	27	0	2	33	0	2	40
0	1	16	0	1	19	73	0	2	28	0	2	34	0	2	41
0	1	18	0	1	21	74	0	2	29	0	2	35	0	2	41
0	1	21	0	1	24	75	0	2	30	0	2	36	0	2	42
0	1	23	0	1	27	76	0	2	31	0	2	36	0	2	43
0	1	25	0	1	29	77	0	2	32	0	2	37	0	2	44
0	1	27	0	1	32	78	0	2	32	0	2	38	0	2	45
0	1	29	0	1	34	79	0	2	33	0	2	38	0	2	45
0	1	32	0	1	36	80	0	2	33	0	2	39	0	2	46
0	1	35	0	1	39	81	0	2	34	0	2	39	0	2	46
0	1	37	0	1	42	82	0	2	34	0	2	40	0	2	46
0	1	39	0	1	43	83	0	2	34	0	2	40	0	2	47
0	1	41	0	1	46	84	0	2	35	0	2	40	0	2	47
0	1	43	0	1	48	85	0	2	35	0	2	41	0	2	47
0	1	46	0	1	50	86	0	2	35	0	2	41	0	2	4[illegible]
0	1	48	0	1	52	87	0	2	35	0	2	41	0	2	4[illegible]
0	1	50	0	1	54	88	0	2	35	0	2	41	0	2	4[illegible]
0	1	52	0	1	57	89	0	2	35	0	2	41	0	2	4[illegible]
0	1	54	0	1	59	90	0	2	35	0	2	41	0	2	4[illegible]

E. T

Tabula refractionum Solis ex Tychone Brahe.

Gr.	Refractiones Solis. °	′	″
Horiz.	0	34	0
1	0	26	0
2	0	20	0
3	0	17	0
4	0	15	30
5	0	14	30
6	0	13	30
7	0	12	45
8	0	11	15
9	0	10	30
10	0	10	0
11	0	9	30
12	0	9	0
13	0	8	30
14	0	8	0
15	0	7	30
16	0	7	0
17	0	6	30
18	0	5	45
19	0	5	0
20	0	4	30
21	0	4	0
22	0	3	30
23	0	3	10
24	0	2	50
25	0	2	30
26	0	2	15
27	0	2	0
28	0	1	45
29	0	1	35
30	0	1	25
31	0	1	15
32	0	1	5
33	0	0	55
34	0	0	45
35	0	0	35
36	0	0	30
37	0	0	25
38	0	0	20
39	0	0	15
40	0	0	10
41	0	0	9
42	0	0	8
43	0	0	7
44	0	0	6
45	0	0	5



Tabula ostendens refr quatas, pro quolibe umbrarum Solis pr

Gradus Solaris altitudinis appar.	Parallax. Sol. in media distan. °	′	″
Gr. 0	0	1	54
1	0	1	52
2	0	1	50
3	0	1	48
4	0	1	46
5	0	1	43
6	0	1	41
7	0	1	39
8	0	1	37
9	0	1	35
10	0	1	32
11	0	1	29
12	0	1	27
13	0	1	25
14	0	1	23
15	0	1	21
16	0	1	18
17	0	1	16
18	0	1	13
19	0	1	11
20	0	1	8
21	0	1	5
22	0	1	3
23	0	1	0
24	0	0	58
25	0	0	55
26	0	0	52
27	0	0	50
28	0	0	47
29	0	0	44
30	0	0	42
31	0	0	39
32	0	0	36
33	0	0	33
34	0	0	31
35	0	0	28
36	0	0	25
37	0	0	22
38	0	0	19
39	0	0	16
40	0	0	14
41	0	0	11
42	0	0	8
43	0	0	6
44	0	0	3
45	0	0	0

F.

tiones, parallaxes, & altitudines Solis apparentes, & veras, & æ-
gradu altitudinis supra Horizontale planum, unà cum Longitudine
iisdem altitudinibus.

Refractiones Solis.			Refractiones Æquatæ.			Vera Solis altitudo Æquata.			Gr. Alt. Solis.	Longitud. umbrarum pro quolibet grad.
°	'	"	°	'	"					
0	34	0	0	32	6	0	26	10	45	1000
0	25	0	0	24	8	0	35	52	44	1036
0	20	0	0	18	10	1	41	50	43	1072
0	17	0	0	15	12	2	44	48	42	1110
0	15	30	0	13	44	3	46	16	41	1150
0	14	30	0	12	47	4	47	13	40	1192
0	13	30	0	11	49	5	48	11	39	1035
0	12	45	0	11	6	6	49	54	38	1280
0	11	14	0	9	38	7	50	22	37	1327
0	10	30	0	8	55	8	51	5	36	1376
0	10	0	0	8	28	9	51	32	35	1428
0	9	30	0	8	1	10	51	59	34	1483
0	9	0	0	7	33	11	52	27	33	1540
0	8	30	0	7	5	12	52	55	32	1600
0	8	0	0	6	37	13	53	23	31	1664
0	7	30	0	6	9	14	53	51	30	1722
0	7	0	0	5	42	15	54	18	29	1[illegible]04
0	6	30	0	5	14	16	54	46	28	1881
0	5	45	0	4	32	17	55	28	27	1963
0	5	0	0	3	49	18	56	11	26	2081
0	4	30	0	3	22	19	56	38	25	2145
0	4	0	0	2	55	20	57	5	24	2246
0	3	30	0	2	27	21	57	33	23	2356
0	3	10	0	2	10	22	57	50	22	2475
0	2	50	0	1	52	23	58	18	21	2625
0	2	30	0	1	35	24	58	25	20	2747
0	2	15	0	1	23	25	58	37	19	2904
0	2	0	0	1	10	26	58	50	18	3078
0	1	45	0	0	58	27	59	2	17	3271
0	1	35	0	0	51	28	59	9	16	3487
0	1	25	0	0	43	29	59	17	15	3732
0	1	15	0	0	36	30	59	24	14	4009
0	1	5	0	0	29	31	59	31	13	4332
0	0	55	0	0	22	32	59	38	12	4735
0	0	45	0	0	14	33	59	46	11	5145
0	0	35	0	0	7	34	59	53	10	5671
0	0	30	0	0	5	35	59	55	9	6324
0	0	25	0	0	3	36	59	58	8	7115
0	0	20	0	0	1	37	59	59	7	8124
0	0	15	0	0	0	38	40	0	6	9514
0	0	10	0	0	0	39	41	1	5	11430
0	0	9	0	0	0	41	42	2	4	14351
0	0	8	0	0	0	42	44	7	3	19083
0	0	7	0	0	0	43	45	9	2	28637
0	0	6	0	0	0	44	46	11	1	57291
0	0	5	0	0	0	45	47	13	0	*Infinita.*

G. Ta-



Tabula Arcuum ſemper app[illegible]
intra Polares circulos, cu[illegible]
tiones Solis, quo tempore[illegible]
& diſtantiis Solis ab Æqui[illegible]

Gradus altitudinis Poli.		*Diſtantia Solis ab* [illegible] Gr.	M.
		Diſtantia Solis ab [illegible] *tio cum intrat, v*[illegible] *Arcu ſemper appar*[illegible] *ſemper occulto.*	
66	28	90	0
67	0	78	7
68	0	64	45
69	0	60	50
70	0	58	56
71	0	54	37
72	0	50	43
73	0	47	4
74	0	43	39
75	0	40	24
76	0	37	17
77	0	34	17
78	0	31	22
79	0	28	32
80	0	25	46
81	0	23	3
82	0	20	23
83	0	17	46
84	0	15	10
85	0	12	36
86	0	10	3
87	0	7	31
88	0	5	0
89	0	2	30
90	0	0	0

Tabula Logarithr[illegible]
abſolutis unius[illegible]
ad inveniendas[illegible]
ferentias Aſcen[illegible]
Æquatoriam à[illegible]
cujuſlibet grad[illegible]

Gr. Alt. Poli.	*Log. Sinuum Gr. abſolutor.*	*Log. Grad*[illegible] *lutor*[illegible]
1	824185	82[illegible]
2	854281	85[illegible]
3	871880	87[illegible]
4	884358	88[illegible]
5	894029	89[illegible]
6	901923	90[illegible]
7	908589	90[illegible]
8	914355	91[illegible]
9	919433	91[illegible]
10	923967	92[illegible]
11	928059	92[illegible]
12	931787	93[illegible]
1[illegible]	935208	93[illegible]
14	938367	93[illegible]
15	941299	94[illegible]
16	944033	94[illegible]
17	946593	94[illegible]
18	948998	95[illegible]
19	951264	95[illegible]
20	953405	95[illegible]
21	955432	95[illegible]
22	957357	96[illegible]
23	959187	96[illegible]
24	960931	96[illegible]
25	962594	96[illegible]
26	964184	96[illegible]
27	965704	97[illegible]
28	967160	97[illegible]
29	968577	97[illegible]
30	969897	97[illegible]
Gr. Alt. Poli.	*Long. Sinuum Grad. abſolutor.*	*Log. Grad*[illegible] *lutor*[illegible]

H.

norum, Sinuum atque Tangentium convenientium gradibus quadrantis, inserviens ad compositionem Tabulæ *I*, & Latitudines ortivas & occiduas, Arcus horizontales, dif- fionales, Arcus semidiurnos & seminocturnos, distantiam proximiori Æquinoctio, Ascensiones rectas, & obliquas us Eclipticæ.

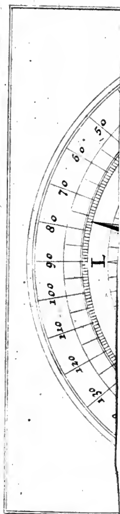
Tang. .. abso- ..um.	*Gr. Alt. Poli.*	*Log. Sinuum Grad. absolutor.*	*Log. Tang. Grad. absolutorum.*	*Gr. Alt. Poli.*	*Log. Sinuum Grad. absolutorum.*	*Log. Tang. Grad. absolutorum.*
4192	31	971183	977877	61	994181	1025624
4508	32	972470	979578	62	994593	1027432
1939	33	973610	981251	63	994988	1029283
4464	34	974756	982898	64	995366	1031181
4195	35	975859	984522	65	995727	1033132
2162	36	976921	986126	66	990573	1035141
8914	37	977946	987711	67	996402	1037214
4780	38	978934	989280	68	996716	1039359
9971	39	979887	990836	69	997015	1041582
4631	40	980806	992381	70	997298	1043893
3865	41	981694	993916	71	997567	1046302
2747	42	982551	995443	72	997820	1048827
5336	43	983378	996965	73	998059	1051466
9677	44	984177	998483	74	998284	1054250
2805	45	984948	1000000	75	998494	1057194
5749	46	985693	1001516	76	998690	1060322
8533	47	986412	1003034	77	998872	1063663
1177	48	987107	1004556	78	999040	1067252
3697	49	987777	1006083	79	999194	1071134
6106	50	988425	1007618	80	999335	1075768
8417	51	989050	1009613	81	999461	1080028
0640	52	989653	1010719	82	999575	1085219
2785	53	990234	1012288	83	999675	1091805
4858	54	990795	1013873	84	999761	1097337
6867	55	991336	1015477	85	999834	1105804
8818	56	991857	1017101	86	999894	1115535
0716	57	992359	1018748	87	999940	1128060
2587	58	992842	1020421	88	999973	1145691
4375	59	993306	1022122	89	999993	1175807
6143	60	993753	1023856	90	1000000	*Infinitus.*
Tang. .. abso- ..um.	*Gr. Alt. Poli.*	*Log. Sinuum Grad. absolutor.*	*Log. Tang. Grad. absolutorum.*	*Gr. Alt. Poli.*	*Log. Sinuum Grad. absolutorum.*	*Log. Tang. Grad. absolutorum.*

I. Ta-



Tabula hæc inſervit ad im
dictâ Tabulâ *H,* ut dem
uſu loquemur.

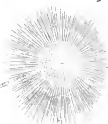
Gr. Ecl.	♈ ♎ *Declin.*			*Log. Sin.* & *Radii.*	*Log. Tang.* & *Radii.*
o	o	′	″		
1	0	23	57	1.784313	1.782454
2	0	47	48	1.814409	1.813402
3	1	11	52	1.832008	1.832021
4	1	35	46	1.844486	1.843657
5	1	59	39	1.854157	1.853238
6	2	23	31	1.862051	1.861988
7	2	47	21	1.868717	1.868768
8	3	11	8	1.874483	1.874552
9	3	34	55	1.879561	1.879656
10	3	58	33	1.884095	1.884209
11	4	22	10	1.888187	1.888318
12	4	45	43	1.891915	1.892066
13	5	9	12	1.895336	1.895513
14	5	32	35	1.898495	1.898698
15	5	55	55	1.901427	1.901660
16	6	19	7	1.904161	1.904426
17	6	42	14	1.906721	1.907014
18	7	5	15	1.909126	1.909459
19	7	28	9	1.911392	1.911762
20	7	50	55	1.913533	1.913939
21	8	13	36	1.915560	1.916009
22	8	36	8	1.917485	1.917976
23	8	58	32	1.919315	1.919851
24	9	20	47	1.924059	1.921639
25	9	42	53	1.922722	1.923349
26	10	4	51	1.924312	1.924988
27	10	26	44	1.925832	1.926565
28	10	48	15	1.927288	1.928065
29	11	10	1	1.928705	1.929535
30	11	30	58	1.930025	1.930908
Gr. Eclipt.	o	′	″	*Log. Sin.* & *Radii.*	*Log. Tang.* & *Radii.*
	♏ ♓ *Declin.*				


50
60
70
80
90
100
110
120
130
I



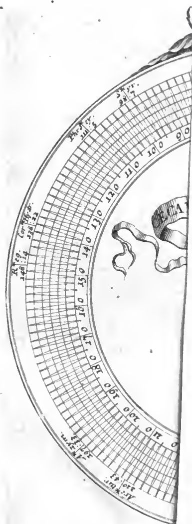


3









100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210



Fig.ª 3.ª





